PERIODICAL
SHED
V.6, NO.2.
Norway - Fisk
LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

FISKERIDIREKTORATETS SKRIFTER
Serie Havundersøkelser
(Report on Norwegian Fishery and Marine Investigations Vol. VI, No. 2)

Published by the Director of Fisheries

Torsken i Oslofjorden

Undersøkelser utført
fra 1936 til 1938 for Foreningen til fremme av fiskeriet
i Oslofjorden innenfor Drøbak
med støtte av Fiskeribedriftens forskningsfond

Av

JOHAN T. RUUD

1939

A.s John Griegs Boktrykkeri, Bergen

FISKERIDIREKTORATETS SKRIFTER
Serie Havundersøkelser
(Report on Norwegian Fishery and Marine Investigations Vol. VI, No. 2)

Published by the Director of Fisheries

Torsken i Oslofjorden

Undersøkelser utført
fra 1936 til 1938 for Foreningen til fremme av fiskeriet
i Oslofjorden innenfor Drøbak
med støtte av Fiskeribedriftens forskningsfond

Av

JOHAN T. RUUD

1939

A.s John Griegs Boktrykkeri, Bergen

INNHOLD.

Forord 5

Innledning 7

Kapitel I.

Oslofjordens torskebestand 10

1. Tidligere undersøkelser 10
2. Materialet fra 1936 til 1938 11
3. Alderssammensetningen av torsk fra rusefangster 12
4. Torskens vekst i Oslofjorden 14
5. Sammenligning med veksten i andre farvann 20
6. Når gyter torsken i Oslofjorden? 21
7. Når blir torsken i Oslofjorden kjønnsmoden? 24

Kapitel II.

Har Oslofjorden en egen torskestamme? 27

1. Raseundersøkelser 27
2. Merkningsforsøk 36

Kapitel III.

Torskebestanden og fisket 46

1. Torskefisket i Oslofjorden innenfor Drøbak 46
2. Beregning av beskatningen av de forskjellige årsklasser 53

Kapitel IV.

Hvad kan vi gjøre for å få et bedre utbytte av torskefisket? 62

1. Hvordan kan vi utnytte fjordens naturlige torskebestand mere rasjonelt enn nu? 62
2. Hvordan kan vi øke størrelsen av torskebestanden i fjorden? 65

Summary 68

Litteratur 70

Tabell 30, 31 og 32.

FORORD.

Styret i »Foreningen til fremme av fiskeriet i Oslofjorden innenfor Drøbak« sendte i desember 1934 et forslag til Fiskeridirektøren om en undersøkelse av torskebestanden i Oslofjorden efter en plan som i korthet gikk ut på følgende:

1. En undersøkelse av torskebestandens alderssammensetning, vekstforhold og rasekarakterer, foretatt på materiale fra fjorden innenfor og utenfor Drøbak.

2. Merkningsforsøk til bestemmelse av torskens vandringer og fiskets intensitet.

3. En statistisk undersøkelse over antallet av fjordens fiskere for å bringe deltagelsen i torskefisket på det rene.

Hensikten med denne undersøkelse var å søke et grunnlag for å kunne bedømme nytten av utslipning av torskeyngel. Herom blev der i forslaget uttalt følgende:

»Da der ikke er sluppet torskeyngel i fjorden i de siste år, (sist i 1930) kan vi nå anse fjordens bestand av torsk som helt »naturlig«, og denne bestand må vi kjenne før vi kan avgjøre om det vil være mulig å følge resultatet av en større utslipning. Vi er også av den mening, at hvis en undersøkelse over utslipningens nytte kan foretas noget sted, er intet sted så godt egnet hertil som Oslofjorden. Om der ved undersøkelser i det hele tatt kan skapes grunnlag for en avgjørende bedømmelse synes usikkert, men i betraktning av den betydning spørsmålet har, mener vi at denne vei ikke bør være uforsøkt«.

Forslaget blev senere av Fiskeridirektøren oversendt til styret i Fiskeribedriftens Forskningsfond med en ansøkning om bidrag til planens gjennemførelse, og i februar 1936 blev der av fondets midler bevilget kr. 3.000,00 hertil.

Undersøkelsene blev satt i gang sommeren 1936 og pågår fremdeles. I mars 1936 mottok vi yderligere kr. 3.000,00 av Fiskeribedriftens Forskningsfond til fortsettelse av arbeidet.

Styret vil på dette sted uttale sin takk for de mottatte bidrag og for den interesse som Fiskeridirektoratet og Handelsdepartementet har vist saken.

Undersøkelsene er i sin helhet blitt overlatt foreningens sekretær, Dr. JOHAN T. RUUD, som for sin del står i takknemlighetsgjeld til en hel rekke videnskapsmenn og fiskere for verdifull hjelp.

Her skal særlig nevnes professor Dr. JOHAN HJORT som har stillet sitt institutt og dets hjelpemidler til rådighet,og Dr. ALF DANNEVIG som har hjulpet til med å skaffe materiale og som har påtatt sig flere av de opgaver som krevet disposisjon av fartøi, nemlig undersøkelsene over forekomsten av torskeegg og -yngel i Oslofjorden. Fiskerikonsulent EINAR LEA har ydet hjelp i alle tekniske spørsmål, og har i diskusjoner med forfatteren alltid stillet sin rike erfaring fra denslags undersøkelser til disposisjon. Fisker HÅKON KRISTENSEN, Oksvald, har skaffet det meste av materialet fra Oslofjorden innenfor Drøbak, og har utført endel fiskeforsøk.

En rekke fiskehandlere i Oslo og andre steder har hjulpet til på forskjellig vis, og vi vil særlig nevne Fiskeeksportør J. A. LARSEN, Fredrikshavn, som under et merkeforsøk i desember 1937 uten vederlag stillet sin kvase »Hans Larsen« til disposisjon.

I styret for »Foreningen til fremme av fiskeriet i Oslofjorden innenfor Drøbak«, januar 1939.

Hjalmar Broch. *H. Huitfeldt-Kaas.*

Johan T. Ruud.

INNLEDNING

I alle farvann hvor fiske foregår er klagene over fiskets tilbakegang næsten like gamle som fisket selv, og i denne henseende danner Oslofjorden ingen undtagelse. Men der, som de fleste andre steder, mangler vi pålitelig statistikk eller sammenlignende undersøkelser som kan brukes til å belyse eller bekrefte den påståtte nedgang i fiskets utbytte.

I de siste 40 år har fiskeriundersøkelsene kunnet påvise nedgang i fiskebestanden og fiskets utbytte for en rekke fiskerier i forskjellige farvann, særlig i Nordsjøen, og vi er kommet til en viss forståelse av årsakene til nedgangen eller de sterkt vekslende utbytter.

Frykten for at fiskebestanden skal bli helt utryddet, eller for at fisket skal bli helt ulønnsomt, er derfor idag ikke så utbredt som for en menneskealder siden. Klagene idag har sikkert i større grad sitt utspring fra en følelse av at fisket kunde eller burde være bedre, med andre ord, drives mere rasjonelt.

Den form for beskyttelse av fiskeribedriften som fiskerne alltid har hatt lettest for å forstå, er innskrenkninger eller helt forbud mot bruken av visse redskaper. Ethvert nytt redskap som har vist sig effektivt, har derfor vært møtt med motstand og krav om forbud mot bruken, og alltid med den begrunnelse at fiskebestanden var truet.

En hel rekke forskjellige inngrep i redskapsbruk, bestemmelser om maskevidde etc., har derfor vært praktisert og må tildels anerkjennes som høvelige midler til å rasjonalisere fisket, og inntil 1882 var slike reguleringer de eneste rådebøter som kom til anvendelse mot avtagende fiske i sjøen.

Da fremsatte kaptein G. M. Dannevig den tanke at man direkte skulde øke bestanden av saltvannsfisk ved utslipning av kunstig klekket yngel.

For ferskvannsfisk hadde kunstig klekking av yngel allerede dengang nådd en høi grad av fullkommenhet, og klekking av saltvannsfisk var heller ikke uforsøkt. I 1864 hadde G. O. Sars opdaget at torsken hadde pelagiske egg, og han utførte de første forsøk med kunstig befruktning og klekking av torskelarver.

Disse forskjellige omstendigheter var det som bragte G. M. DANNEVIG på den tanke at kunstig klekking av yngel skulde by muligheter for å øke bestanden av saltvannsfisk, og han tok initiativet til oprettelsen av »Flødevigens Utklekningsanstalt« som har vært i drift siden 1884.

Fiskeriinspektør A. LANDMARK, som fra 1891 var medlem av styret i »Foreningen til fremme av fiskeriet i Oslofjorden innenfor Drøbak«, hadde fra sitt arbeide sett nytten av kunstig klekking av ferskvannsfisk, og det var derfor naturlig at han fra første stund av trodde på nytten av den kunstige klekking også av saltvannsfisk. Siden 1891 og til 1930 har derfor foreningen så ofte som det var anledning til det sluppet torskeyngel fra Flødevigen i Oslofjorden, mest ca. 20 millioner om året.

I flere av foreningens beretninger fra disse år nevnes at fiskerne sporet bedring i torskefisket, en bedring som styret den gang mente kunde tilskrives utslipningen av yngel. En stigning av de opgitte mengder av torsk tilført Oslo fiskebrygge fra fjorden innenfor Drøbak blev også i sin tid tatt til inntekt for utslipningens nyttevirkning, men med det kjennskap vi nu har til denne statistikk, må vi hevde at slike slutninger tillater den ikke.

I 1899 utgav HJORT og DAHL resultatet av sine fiskeriundersøkelser i norske fjorder, og diskuterte der også spørsmålet om nytten av torskeklekkingen. HJORT og DAHL opfattet »torsken, der fanges i fjordene, kun som udstraalinger af en mægtig havbestand« (L. c. pag. 129), og konsekvensen herav måtte være at utklekking og utslipning av torskeyngel ikke uten videre kunde antas å være økonomisk regningssvarende, og de hevdet videre at ingen av de argumenter som var ført i marken til støtte for torskeklekkingen kunde opfattes som beviser eller tas til inntekt for en nyttevirkning. De støttet derfor også en plan til undersøkelser over utklekkingens nyttevirkning som først var fremsatt av G. M. DANNEVIG i 1893, og uttalte at »Sagen maa sættes paa det stadium, hvor den i virkeligheden befinder sig: *forsøgets*«. (L. c. pag. 145).

I 1904 og 1905 blev der av G. M. DANNEVIG og KNUT DAHL i fellesskap foretatt endel undersøkelser over nytten av yngelutslipningen i østlandske fjorder. I hver sin betenkning fremla de resultatene av sine undersøkelser, og deres slutninger stod temmelig steilt mot hinannen. Jeg vil ikke ta noget standpunkt til disse to betenkninger på det nuværende tidspunkt, jeg vil bare slå fast at de undersøkelser som dengang blev utført, ikke bragte noget avgjørende bevis for eller mot utklekkingens nytte. (Aarsber. vedk. Norges Fiskerier. 1906. I.)

I 1910 blev der nedsatt en sakkyndig komite som skulde søke å bringe klarhet i spørsmålet om utklekkingens nyttevirkning, uten at dette lyktes. I komiteens betenkning heter det: »Idet komiteen derfor går ut fra som selvsagt, at der for tiden ikke kan føres et uomtvistelig,

eksakt *bevis* for nytten av kunstig utklækning av saltvandsfisk maa den — netop paa det samme grundlag, nemlig utilstrækkeligheten av nutidens kjendskab til de naturlover, der styrer fiskens liv i havet — hævde, at det for tiden likesaalidt er mulig at føre et saadant bevis for frugtesløsheten eller den praktiske unytte av nævnte virksomhet.« (Betænkning angaaende nytten av udklækning av saltvandsfisk. 1911).

I komiteens sluttbemerkninger tilrådes fortsatte undersøkelser, og der pekes på at Oslofjorden synes særlig velskikket for slike.

I 1920 fremsatte også bestyreren av Flødevigens Utklekningsanstalt, dr. Alf Dannevig, forslag om utvidete undersøkelser over spørsmålet efter de retningslinjer som komiteen av 1910 hadde trukket op, men undersøkelsene kom ikke i stand. Det er altså gått mere enn 25 år siden en sakkyndig komite uttalte at nye undersøkelser var nødvendige for å avgjøre om klekkingen av torskeyngel var nyttig eller ikke, og ennu er ikke de avgjørende beviser skaffet tilveie.

Imidlertid er der i mellemtiden utført mange undersøkelser som kan bidra til å kaste nytt lys over saken, og som tildels setter saken i en annen stilling enn den var for 30—40 år siden da de første undersøkelser i saken blev utført.

Det nuværende styre i Foreningen til fremme av fiskeriet i Oslofjorden innenfor Drøbak har derfor inntatt det standpunkt at der ikke skal slippes mere torskeyngel i Oslofjorden før det kan skje som ledd i en undersøkelse over utslipningens nyttevirkning. Det er ikke store beløp, i almindelighet ca. 300 kroner om året, som foreningen tidligere har ofret på utslipning av torskeyngel, men selv disse beløp kan anvendes bedre hvis utslipningen er uten nytte, og er den nyttig, skulde all fornuft tilsi å ofre betydelig større beløp på denne side av foreningens virksomhet.

De undersøkelser over den nuværende torskebestand i fjorden, hvis resultater fremlegges i de følgende avsnitt, er utført for å skape det nødvendige grunnlag for en bedømmelse av yngelutslipningens nyttevirkning.

KAPITEL I.

Oslofjordens torskebestand.

1. *Tidligere undersøkelser.*

Ved flere anledninger er torsk fanget i Oslofjorden blitt undersøkt, men alltid som ledd i andre undersøkelser. Fjordens torskebestand har aldri selv vært gjenstand for nogen uttømmende og fullstendig undersøkelse.

I årene 1897 til 1899 undersøkte HJORT forekomsten av små yngel på grunt vann, og konstaterte at først utpå høsten når torskeyngelen var ca. ½ år gammel, fantes den i større mengder i indre Oslofjord. (HJORT og DAHL, 1899).

Ved de undersøkelser som Dahl foretok i 1904 og 1905 viste det sig også at der bare var ubetydelige mengder av årets torskeyngel i strandregionen i indre Oslofjord i august måned, mens der samtidig blev tatt betydelige mengder i fjorden utenfor Drøbak. Senere foretok DAHL også en aldersbestemmelse av 24 torsk i størrelser fra 9 til 20 cm, tatt i slutten av august i »Kristianiafjorden«. (Aarsberetning etc. 1906. I.)

For å undersøke torskens vandringer i Oslofjorden blev der i tiden 18. mai til 18. juni 1899 merket 100 torsk i farvannet mellem øiene utenfor Sandvika. Merkningene blev utført av opsynsmann M. ANDERSEN for regning av Foreningen til fremme av fiskeriet i Oslofjorden.

Flere av de først merkete blev fanget igjen i den måned merkningen foregikk, men av en eller annen grunn blev hverken nummer eller antall av disse notert. Der foreligger derfor bare opgaver over fisk som er gjenfanget efter 18. juni, ialt 10 fisk. Av disse hadde 4 vært mindre enn en måned i sjøen, 3 mellem en og to måneder og 3 mellem to og tre måneder. Alle blev fanget igjen nær samme sted som de var sluppet. Dette lille forsøk fra 1899 viser to ting, nemlig at torsken innenfor dette korte tidsrum om sommeren var temmelig stasjonær, og allerede dengang var gjenfangstprosenten temmelig høi.

Foruten de her nevnte spredte undersøkelser over torsk i Oslofjorden, har Foreningen til fremme av fiskeriet i Oslofjorden innenfor Drøbak fra tid til annen samlet inn materiale av torskeskjell og otolitter som er sendt til Flødevigens Utklekningsanstalt til bestemmelse, men nogen resultater av disse undersøkelser er ennu ikke offentliggjort. Endel av resultatene er velvilligst av dr. DANNEVIG stillet til min disposisjon.

2. *Materialet fra 1936 til 1938.*

Prøver av rusefanget torsk fra Oslofjorden er innkjøpt til undersøkelse til følgende tider:

1. 6. oktober 1936, 210 fisk (Nr. 1—210).
2. 13. april 1937, 15 fisk (Nr. 211—225).
3. 25. mai 1937, 112 fisk (Nr. 441—552).
4. 30. oktober 1937, 124 fisk (Nr. 553—676).
5. 16. november 1937, 107 fisk (Nr. 677—783).
6. 17. januar 1938, 49 fisk (Nr. 1135—1183).
7. 1. februar 1938, 45 fisk (Nr. 1211—1255).
8. 15. februar 1938, 50 fisk (Nr. 1256—1305).
9. 3. mars 1938, 50 fisk (Nr. 1306—1355).
10. 16. mars 1938, 49 fisk (Nr. 1356—1404).
11. 5. april 1938, 47 fisk (Nr. 1405—1451).
12. 25. april 1938, 49 fisk (Nr. 1501—1549).
13. 26. april 1938, 27 fisk (Nr. 1551—1577).
14. 27. april 1938, 50 fisk (Nr. 1578—1627).
15. 12. mai 1938, 80 fisk (Nr. 1628—1688. 1690—1708).
16. 19. mai 1938, 11 fisk (Nr. 1709—1719).
17. 26. oktober 1938, 92 fisk (Nr. 1721—1812).
18. 3. november 1938, 115 fisk (Nr. 1813—1927).
19. 9. november 1938, 120 fisk (Nr. 1928—2047).

Til sammenligning er følgende prøver innkjøpt fra andre farvann:

7. november 1936, en prøve fra Holmestrand, 215 torsk, (Nr. 226—440).

19. januar 1938, en prøve av fisk fra Smøla, 25 stk. (Nr. 1186—1210).

3. mars 1938, en prøve av dansk torsk fra Læsø, 25 stk. (Nr. 1461—1485).

Videre inngår i materialet flere prøver av yngel og småfisk mottatt fra Dr. Alf Dannevig, nemlig:

Oktober 1936, 174 fisk fra Holmestrand (Nr. 1a—174a).
Oktober 1936, 101 fisk fra Holmestrand, (Nr. 1033—1133).
Oktober 1937, 104 fisk fra Holmestrand, (Nr. 865—968).
Oktober 1936, 16 fisk fra Nøtterøy—Tjømøy, (Nr. 969—984).
Oktober 1936, 31 fisk fra Hvaler, (Nr. 985—1015).
Oktober 1936, 17 fisk fra Drøbaksfarvann (Nr. 1016—1032).
Oktober 1937, 64 fisk fra Hvaler, (Nr. 801—864).

(Nummerne i parenteser angir vedkommende prøvers nummere i våre arbeidslister, og de er tatt fortløpende eftersom prøvene er bearbeidet).

3. *Alderssammensetningen av torsk fra rusefangster.*

Torsken fra alle innkjøpte prøver er blitt aldersbestemt ved hjelp av sonene i otolittene (ørestenene).

Endel av ørestenene fra Oslofjorden er vanskelige å tyde på grunn av mange sekundære soner, men bare de helt usikre er i dette tilfelle utskutt av materialet for ikke å redusere dette for sterkt i tallmessig henseende. Resultatene av aldersanalysene gis derfor på det nuværende tidspunkt med den reservasjon at en revisjon av bestemmelsene muligens kan endre resultatene noget, men nogen vesentlig endring vil det neppe bli tale om.

Jeg har holdt mig bare til prøver av rusefanget torsk, fordi det vesentlige torskefiske i Oslofjorden nu er rusefiske og det derfor er lettest å skaffe slike prøver til enhver tid.

I hvilken grad slike prøver kan ansees som representative for bestanden av torsk i sjøen, skal jeg senere komme tilbake til, her skal vi foreløbig nøie oss med å fastslå den faktiske alderssammensetning for den torsk som tas i rusene.

Vedstående tabell gir en oversikt over resultatene, de detaljerte oplysninger om hver prøve finnes i tabell 30 bak i avhandlingen.

Tabell 1.

Torsk av de forskjellige årganger i procent av det totale antall i prøven.

Tidspunkt for fangsten	Årganger:					Antall i hele prøven
	1937	1936	1935	1934	Eldre	
6. oktober 1936....			92,0	8,0		200
25. mai 1937		47,3	39,3	12,5	0,9	112
30. okt. + 16. nov. 37		68,9	18,5	10,9	1,7	119
17. januar 1938		61,3	34,7	1,0	1,0	49
1. februar 1938		51,1[1])	29,0	13,3	6,6	45
15. februar 1938		28,0	52,0	18,0	2,0	50
3. mars 1938		38,8	34,7	22,4	4,1	49
16. mars 1938		30,6	44,9	18,4	6,1	49
5. april 1938		42,5	29,8	23,4	4,3	47
25. april 1938		32,6	40,8	18,4	8,2	49
27. april 1938	2,0	62,0	20,0	12,0	4,0	50
12. mai 1938	3,3	68,9	18,0	9,8	—	61
26. okt.—9. nov. 1938	69,2	24,7	4,0	1,2	0,9	327

[1]) I prøven fra 1. februar 1938 var de minste fisk sortert ut, årgangen 1936 var derfor sannsynligvis sterkere representert i den virkelige fangst.

Av denne tabell kan vi danne oss følgende billede av rusefiskets beskatning av torskebestanden:

Når rusefisket begynner om høsten fiskes der vesentlig på grunt vann, mellem 2 og 10, mest mellem 2 og 5 favner, og det er særlig fisk som da er ca. halvannet år gammel som blir tatt. Høsten 1936 var således 92 procent av fisken av årgangen 1935. At dette ikke er nogen tilfeldighet, eller bare gjelder den indre Oslofjord, kan vi slutte av den omstendighet at en prøve fra Holmestrand fra 7. november samme år viste følgende alderssammensetning:

Årgang 1935: 92,1 %, 1934: 6,1 %, eldre fisk: 1,8 %.

I denne henseende var der en liten forskjell på høsten 1936, 1937 og 1938, idet de eldre årganger var bedre representert i de siste år, men også da dominerte fisken på halvannet år i fangstene med 68,9 og 69, 2 pct. av antallet i prøvene fra oktober—november.

I en fangst fra småmaskete ruser fra samme tid i 1937, hvor altså også de aller minste fisk av årgangen kommer med, utgjorde fisken på halvannet år 76,6 pct. av antallet. Av forskjellen mellem høsten 1936, 1937 og 1938 må vi trekke den slutning at årgangen 1935 var rikere enn årgangene 1936 og 1937.

Prøvene fra våren, og særlig prøvene fra våren 1938, viser hvordan denne situasjon efterhvert forandrer sig. Yngste årgang i fangstene som nu nærmer sig to års alder, avtar og de eldre årganger øker efterhvert i betydning inntil vi kommer ut i mars—april måned. Dette henger dels sammen med den sterke beskatning yngste årgang har vært utsatt for helt siden den ca. ett år gammel begynte å vise sig i fangstene, forskjellen mellem årgangene utjevnes efterhvert, men forandringen skyldes også en forskyvning i selve fisket. Fra januar til utover i april legges rusene dypere enn om høsten, helt nedover til 30 favners dyp, mest mellem 10 og 30 favner. I dette dyp fisker man på gytefisken, og i gytestimene spiller, som vi senere skal se, toårs fisken en vesentlig mindre rolle.

Fra slutten av april fiskes der igjen grunnere, mellem 3 og 10 favner, og i våre prøver fra sist i april 1938 utgjorde toårs fisken igjen over 60 pct. av antallet. I vår prøve fra mai 1937 var endog ettårs fisken, årgangen 1936, dominerende i antall i fangsten, til tross for at en vesentlig del av fisken av denne årgang ennu er så småfallende at den slipper gjennem maskene i rusene (5/4 tommes netting), Dette viser våre fiskeforsøk med småmaskete ruser i april—mai 1938.

De eldre årganger forsvinner allerede i april måned fra fangstene, sannsynligvis fordi de når gytningen er endt, sprer sig over større områder og søker dypere vann. De eldste årganger er sikkert ikke så godt representert i fjordens torskebestand som fangstene fra vårmånedene

synes å vise. Fisket foregår da på en konsentrasjon av eldre gytefisk som samler sig på gyteplassene.

Vi kan resumere dette slik, at rusefisket i Oslofjorden om høsten vesentlig foregår på grunt vann med beskatning av en bestand av ungfisk, mens fisket om våren foregår dypere med beskatning av en bestand av eldre fisk hvor ungfisken er underrepresentert.

Man vil av dette forstå vanskeligheten med å få virkelig representative prøver av fjordens totale torskebestand. Til enhver tid vil fangstens alderssammensetning bero på forholdet mellem fisk fra dypt og fra grunt vann, og ikke noget sted kan vi anta at fisken forekommer i en slik blanding at den er representativ for hele bestanden. Som vi skal se i næste avsnitt gjelder dette også, og kanskje i ennu større grad fiskens størrelsessammensetning.

4. *Torskens vekst i Oslofjorden.*

Når vi skal beregne gjennemsnittslengder for de forskjellige årsklasser av torsk til forskjellige tider av året støter vi på store vanskeligheter.

For det første er de eldre årsklasser tallmessig så svakt representert i almindelige fangster, at det er vanskelig med prøver av en rimelig størrelse å få så mange individer at pålitelige gjennemsnitt kan beregnes. Økonomiske såvelsom praktiske grunner forbyr oss å kjøpe for store prøver. Jeg har heller ikke forsøkt å skaffe større tall for de eldre årganger ved å kjøpe utvalgte store fisk, idet slike utvalg alltid innebærer den fare at de minste fisk av årgangen blir utsortert og utvalget ikke blir representativt for årsklassen.

For yngste årsklasse, fisken i sitt annet år, støter vi på den vanskelighet at slik fisk næsten utelukkende kan skaffes fra rusefangster, og i ruser med $^5/_4$ tommes netting slipper som tidligere nevnt den minste fisk av årsklassen gjennem maskene. Erfaringer og forsøk har vist at rusene temmelig nøiaktig sorterer fisken ved 25 centimeters lengde.

Det er bare et ganske ubetydelig antall av fisk under 25 cm som blir fanget av de vanlige ruser, og da dette jo for tiden er det gjeldende minstemål, er denne maskevidde meget hensiktsmessig for formålet. Men for vårt formål, det å skaffe representative prøver av hver årsklasse er denne maskevidde uskikket. Helt til alle fisk av årsklassen er nådd over 25 cms lengde får vi i de vanlige fangster bare et utvalg av de største fisk av årgangen, de som på det gjeldende tidspunkt har nådd 25 cm eller mer.

Fra høsten 1937 lot vi derfor igangsette endel fiskeforsøk med ruser laget av $^3/_4$ tommes netting.

Som man vil se i tabell 30 bak i avhandlingen er der i prøver fra almindelige ruser ingen fisk mindre enn 23 cm, og svært få under 25 cm. I de småmaskete ruser, som for øvrig fisket like godt som de almindelige ruser anvendt i samme tid, blev der høsten 1937 fisket torsk ned til 21 cm's lengde, og 17 prosent (14 individer) av årgangen var under 25 cm. I samtidige fangster fra almindelige ruser fikk vi bare 2 torsk (2,5 pct.) som var mindre enn 25 cm. De beregnete gjennemsnittslengder for årgangen 1936 (halvannet års fisk) var fra almindelige ruser 31,18 cm, fra de småmaskete ruser 28,39 cm. Antallet var i begge tilfeller 82 individer.

Vi må her anta at gjennemsnittet fra de småmaskete ruser er det riktigste, fra de almindelige ruser altså for høit.

Av denne grunn må vi også gå ut fra at det beregnete gjennemsnitt for årgangen 1935, fanget høsten 1936 er for høit, og ennu mere gjennemsnittslengden beregnet for årgangen 1936 fanget våren 1937.

For de eldre årsklasser skulde maskevidden være uten betydning, da ingen fisk over to år gammel er funnet mindre enn 27 cm. De sammenlignende fiskeforsøk høsten 1937 viste da også at der var liten forskjell på de beregnete gjennemsnittslengder for 2½ og 3½ års gammel

Tabell 2.

Gjennemsnittslengder for de forskjellige årganger av torsk til forskjellige tider. Lengden i cm. Benyttet antall i parentes.

Tidspunkt for fangsten	Årganger							
	1937		1936		1935		1934	
6. oktober 1936					29,54	(184)	36,75	(16)
25. mai 1937			27,30	(53)	36,93	(44)	45,50	(14)
30. okt.+16. nov. 37			31,18	(82)	39,91	(22)	48,84	(13)
do. (småm. ruser)			28,39	(82)	40,52	(21)	47,67	(3)
do. (Sum)					40,21	(43)	48,19	(16)
17. januar 1938			32,33	(30)	44,76	(17)		
1. februar 1938					39,09	(13)	45,31	(6)
15. februar 1938			28,79	(14)	39,19	(26)	46,61	(9)
3. mars 1938			34,32	(19)	44,06	(17)	47,27	(11)
16. mars 1938			34,27	(15)	38,59	(22)	55,11	(9)
5. april 1938			36,60	(20)	45,43	(14)	53,73	(11)
17.jan.—5. apr.: Sum			33,38	(98)	41,33	(109)	50,34	(47)
25.—27. april 1938 ..	20,83	(6)	32,60	(65)	39,84	(31)	44,24	(17)
12.—19. mai 1938*..	22,20	(10)	35,66	(56)	41,59	(17)	48,38	(8)
26. okt—9. nov. 1938	33,15	(226)	42,06	(81)	51,77	(13)		

* Sum fra småmaskete og almindelige ruser.

fisk fanget i småmaskete og almindelige ruser. Årsklassen 1935, som da var 2½ år gammel, hadde endog den største beregnete gjennemsnittslengde fra småmaskete ruser, men forskjellen er ikke større enn vi må vente den ved beregninger foretatt på så lite antall (21 og 22 stk.).

Ved gjentatte forsøk med småmaskete ruser i mai 1938, viste det sig at vi av årsklassen 1937, som da var vel ett år gammel, fikk fisk ned til 17 cm's lengde (8 fisk ialt), mens vi i almindelige ruser fra samme tid bare fikk 2 stykker av denne årsklasse, som var 26 og 27 cm lange.

Materialet brukt til alle våre gjennemsnittsberegninger kan finnes i tabell 30, men tabell 2 gir her en oversikt over de opnådde resultater. Jeg har fra alle prøver beregnet gjennemsnittslengden for han og hun sammen. Tallene i parenteser i tabell 2 angir det antall fisk som er benyttet ved beregningen.

Som man ser av tabellen er der temmelig store vekslinger i de beregnete gjennemsnittslengder for en og samme årsklasse, fra prøver tatt med kort tids mellemrum, særlig for de to eldste årganger. Men som jeg innledningsvis nevnte kan vi ikke vente bedre resultater når vi beregner gjennemsnitt på grunnlag av så små tall som er gjort i dette tilfelle. Vi må jo være opmerksom på at et fellestrekk for alle aldersgrupper i Oslofjorden som på Skagerak-kysten for øvrig, er det at årsklassene har en meget stor variasjon med hensyn til lengde. For de eldste årsklasser har jeg funnet optil 30 centimeters forskjell på de største og minste individer av samme alder.

Ved en slik stor variasjon kreves et stort antall individer for å gi pålitelige gjennemsnittsverdier, meget større antall enn vi har kunnet få med i vårt materiale.

Jeg har derfor også beregnet gjennemsnittslengder fra summen av endel prøver, f. eks. prøvene fra 17. januar til 5. april 1938. Jeg har derved opnådd større antall av de forskjellige aldersgrupper, men dog ikke store nok til å få gode gjennemsnittsverdier, og der kan dessuten reises vektige innvendinger mot denne måte å beregne gjennemsnitt på. De prøver som her er summert omfatter jo et tidsrum på næsten 3 måneder, og i denne tid foregår der en vekst, og til tross herfor har jeg i beregningen latt hvert individ øve samme innflytelse på gjennemsnittet.

Det spørsmål som melder sig blir da om de beregnete gjennemsnitt, til tross for mangelfullt materiale, kan ansees som nogenlunde representative for bestanden i fjorden, og jeg tror at dette er tilfelle med stor sannsynlighet.

Imidlertid må vi være opmerksom på at den vekstkurve som vi kan konstruere på grunnlag av tallene i tabell 2, og som er vist i fig. 1, ikke kan ansees som noget gjennemsnitt for alle individuelle vekst-

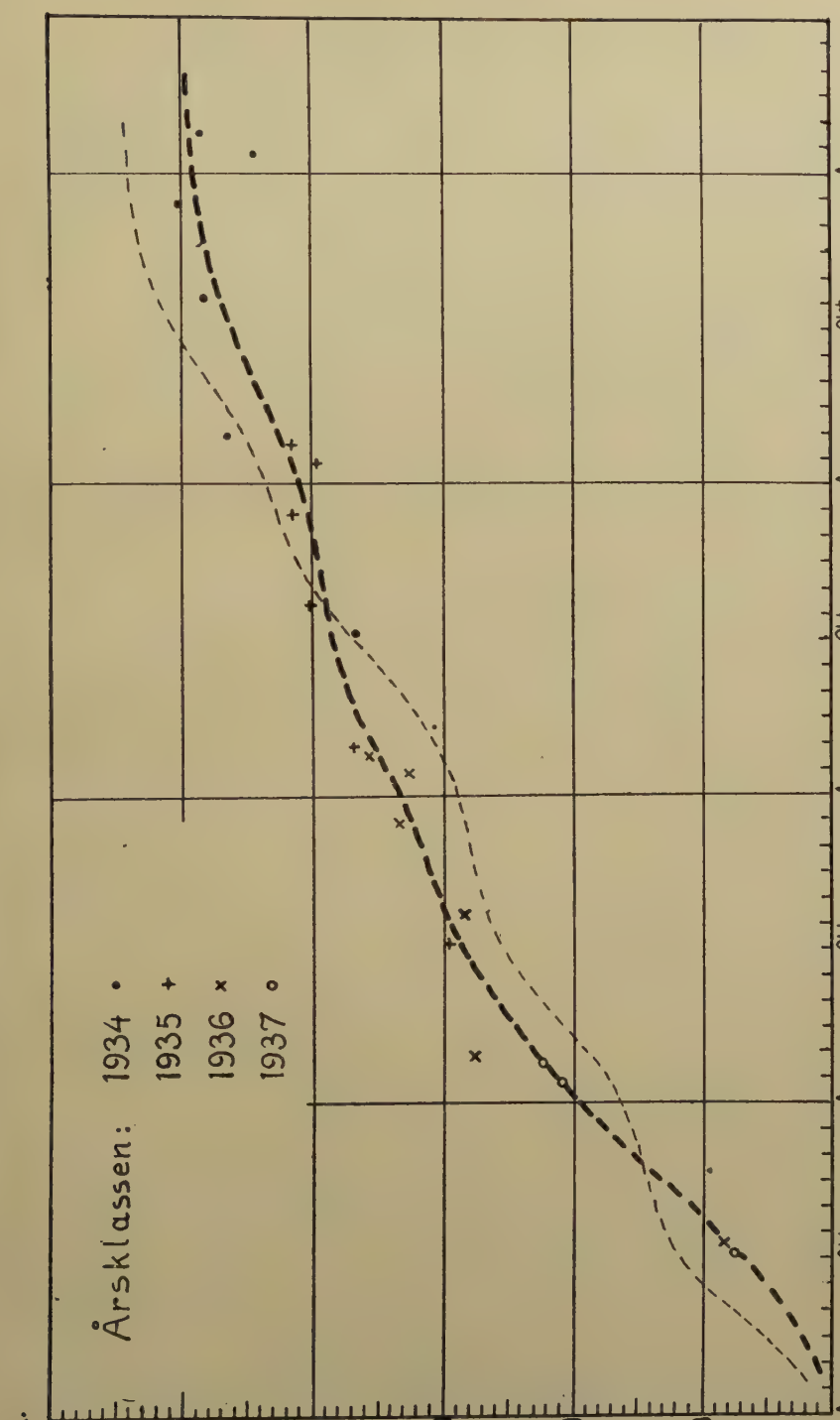

Fig. 1.
– – – – Vekstkurve for torsken i Oslofjorden, og – – – – for torsken i det nordlige Kattegat efter Poulsen (1931).

kurver om vi kunde følge dem. Vi må nemlig anta at den funne vekstkurve viser en litt langsommere vekst enn den de enkelte fisk virkelig har gjennemsnittlig. Vi har anledning til å vise dette ved utmåling av vekstsonene på det innsamlete skjellmateriale, men denne opgave har jeg måttet utsette. Jeg kan derfor ikke nu dokumentere antagelsen om at de individuelle vekstkurvers gjennemsnitt vil vise raskere vekst enn den viste gjennemsnittskurve, men jeg bygger antagelsen på følgende kjennsgjerninger.

Vi vet at der er temmelig stor forskjell i størrelse mellem de minste og de største individer i hver årsklasse (se f. eks. Tabell 30). Når torsken i Oslofjorden er blitt ca. ett år gammel, blir allerede de største individer av årsklassen gjenstand for beskatning, og innen alle individer av samme gruppe er blitt over 25 centimeter lange i to års alder, har de største individer allerede vært utsatt for fiske i næsten et års tid.

Rusen virker selektiv på årsklassen fordi den bare tar fisk over 25 cm's lengde.

Som allerede nevnt får vi til en begynnelse for store gjennemsnittslengder for fisken på ca. 1½ år, fordi vi har for oss et utvalg av de største fisk, men senere, når alle fisk av årgangen er kommet under beskatning, får vi lavere gjennemsnittslengder enn vi vilde fått om alle fisk av årgangen hadde vært gjenstand for samme beskatning fra første stund, fordi det er flest av de minste fisk igjen av årsklassen i bestanden. Lignende fenomener er kjent fra vekstundersøkelser av andre fiskearter, f. eks. sild.

Det er der blitt kalt »Rosa Lees fenomen«, og Lea har gitt forklaringen på det som resultatet av en »utsiling« fra de umodne sild av de raskest voksende og største sild som først blir kjønnsmodne og slutter sig til gytestimene. (Lea, 1913).

I vårt tilfelle skjer altså »utsilingen« ved en tidligere beskatning av de største individer, og de gjennemsnittslengder vi kan beregne efterat alle individer er blitt over 25 cm, blir representative for den bestand som da er tilbake.

Med de reservasjoner om riktigheten av de beregnete gjennemsnittslengder som er tatt ovenfor, er da kurven som er vist i fig. 1 riktig nok, når vi ikke opfatter den som en *egentlig* vekstkurve, men bare bruker den til å finne gjennemsnittslengden til forskjellige tidspunkter *for den bestand som finnes i fjorden.*

Vi mangler i vårt materiale målinger av torsk yngre enn ett år gamle. Dr. Alf Dannevig, som har tatt hånd om de egentlige yngelundersøkelser i fjorden, har ikke funnet nevneverdige mengder av yngel i Oslofjorden høsten 1936 eller 1937, så vi kan ikke si noget sikkert om yngelens vekst i fjorden innenfor Drøbak.

Men fra farvannene ved Hvaler og Holmestrand har DANNEVIG så rike fangster at vi kan beregne endel gjennemsnittslengder som her er vist i tabell 3.

Som man ser varierer gjennemsnittslengden av årets yngel tatt med vad på grunt vann i oktober mellem ca. 7 og 11 cm. I den prøve som inneholder det største antall er gjennemsnittslengden 8,11 cm, og all yngelen varierer i lengde mellem 5 og 14 cm. Det er et åpent spørsmål om fangster tatt på grunt vann i oktober kan gi virkelige representative prøver av årets yngel. Selv om vi antar at all yngel på denne tid har avsluttet sin pelagiske tilværelse og har søkt inn på grunt vann, kan vi ikke føle oss sikre på at ingen individer er blitt så store at de har søkt dypere og kanskje undgår vadet.

Tabell 3.

Beregnete gjennemsnittslengder for torskeyngel fanget i strandregionen. Høsten 1936 og 1937 (Dannevig). Antall i parenteser.

Tidspunkt for fangsten	Ved Drøbak	I Holmestrandsfjorden	Ved Hvaler	Ved Nøtterøy—Tjømøy
14.—26. oktober 1936	10,07 (13)	8,11 (174)	10,87 (31)	6,92 (12)
29.sept.—9. okt. 1937		7,58 (19)	8,45 (38)	

Tidligere undersøkelser i danske farvann har vist at der er meget store variasjoner i lengden av årets yngel i oktober måned, de beregnete gjennemsnitt varierer mellem 8,6 og 13,8 cm. (7).

Vi kan derfor av tabell 3 bare trekke den slutning at torskeyngelen i farvannene utenfor Drøbak viser gjennemsnittslengder omkring 8—9 cm i oktober måned, og hvis dette gjennemsnitt ikke er riktig, er det sannsynligvis en minimumsverdi.

I fig. 1 har vi anvendt det beregnete gjennemsnitt for yngel fra Holmestrandsfjorden til å gjøre kurven fullstendig, idet vi må anta at den yngel som eventuelt vokser op i fjorden innenfor Drøbak må ha en lignende vekst, eller også er yngelen vokset op utenfor og vandret inn senere.

Kurven viser oss da at torsken i Oslofjorden på de forskjellige alderstrin har følgende omtrentlige lengder:

1 år gammel er den ca. 20 cm
2 år gammel ca. 33 cm
3 år gammel ca. 41 cm
4 år gammel ca. 49 cm

5. *Sammenligning med veksten i andre farvann.*

For sammenligningens skyld har jeg i fig. 1 tegnet inn vekstkurven for torsken i det nordlige Kattegat, hentet fra POULSENS avhandling (1931).

For yderligere sammenligning har jeg av POULSENS fig. 29 avlest lengden av torsken i forskjellige danske farvann pr. 1. april, altså på det tidspunkt vi vanligvis regner at torsken fyller år, og lignende avlesninger av DANNEVIGS fig. 21 i hans undersøkelse av Skageraktorsken (1933, 2).

I tabell 4 har jeg sammenstillet de sammenlignbare lengder.

Tabell 4.

Omtrentlige lengder av torsk pr. 1. april i Oslofjorden og i tilgrensende farvann (POULSEN, 1931, fig. 29, DANNEVIG, 1933, 2, fig. 21). *Lengden i hele centimeter.*

Farvann	Alder				
	1 år	2 år	3 år	4 år	5 år
Oslofjorden innenfor Drøbak ..	20	33	41	49	
Nordlige Kattegat	16	29	43	54	
Nordsjøen, Skagerak	15	32	53	65	
Sydlige Kattegat	15	27	36	45	52
Søndeledfjorden		32	41	48	
Flødevigen		33	48	56	
Topdalsfjord		34	45	55	

I de andre farvann POULSEN undersøkte, Beltfarvannene og Østersjøen var torskens vekst dårligere enn de ovenfor gjengitte.

Torsken i Søndeledfjorden har omtrent samme vekst som i Oslofjorden innenfor Drøbak. I det nordlige Kattegat vokser torsken litt raskere i sitt 3dje og 4de år. mens den i det sydlige Kattegat har langsommere vekst enn i Oslofjorden.

Med hensyn til torsken i de danske farvann, må vi imidlertid være opmerksom på at POULSEN ut fra sine undersøkelser over rasekarakterer (finnestrålenes antall) trekker den slutning at bestanden i Kattegat og sønnenfor liggende farvann efterhvert fornyes ved innvandring av eldre torsk fra det nordlige Kattegat og Skagerak. Denne innvandring anslåes av POULSEN til å være ganske betydelig. Men den innvandrende torsk har ikke bare et høiere finnestråletall enn den fisk som er født på stedet, den har også hatt en raskere vekst før den vandret inn.

Veksten av torsken i Kattegat, slik som den fremgår av Poulsens undersøkelser, er altså ikke veksten av den lokalt fødte bestand, men av den bestand som er opstått ved tilblanding efterhvert av fisk med raskere vekst.

I Oslofjorden er slik tilblanding efterhvert ikke påvist, og selv om der vandrer inn fisk fra de nærmest utenfor liggende farvann, har disse ikke hatt nogen raskere vekst i sine første år enn torsken opvokset i fjorden.

Den vekst vi har konstatert for torsken i Oslofjorden er derfor sannsynligvis karakteristisk for fisk som har tilbragt hele sitt liv i fjorden, og den er ikke dårligere enn den vekst som den lokale bestand i tilgrensende danske og norske farvann har.

6. *Når gyter torsken i Oslofjorden?*

Ved undersøkelse av kjønnsorganenes modning hos sild benyttet Heincke (1898) en skala med 8 forskjellige stadier, og denne skala blev senere av Maier (1908) gjort anvendelig også for andre fiskeslag. Poulsen brukte ved sine undersøkelser av torsken i danske farvann Maiers skala. Sivertsen (1937) innvender imidlertid at en slik fin inndeling, som er vanskelig og i høi grad subjektiv, ikke er nødvendig når man arbeider med torsk som har en forholdsvis kortvarig modningstid. Sivertsen anvendte selv en skala med 4 stadier av kjønnsorganenes modningsgrad, og disse 4 stadier er vel definerte og kan bestemmes entydig, nemlig stadiene: 1 — umodne, 2 — modnende, 3 modne og 4 — utgytte. Forholdet mellem Maiers og Sivertsens skala er slik:

Sivertsens stadium:	omfatter Maiers stadier:
1	I, II og III
2	IV og V
3	VI
4	VII og VIII

Jeg har i det følgende benyttet Sivertsens skala, idet jeg ved en foreløbig undersøkelse våren 1937 fant hans inndeling tilfredsstillende for mitt formål, nemlig det å bestemme modningens inntreden og gytningens varighet.

Den foreløbige undersøkelse blev foretatt 13. april 1937 og omfattet 15 fisk i størrelser fra 32 til 48 cm.

Disse 15 fisk fordelte sig på de forskjellige stadier således: Stadium 1: 3 fisk, stadium 2: 5 fisk, stadium 3: 7 fisk og stadium 4: ingen. Da vi øiensynlig allerede var langt ute i gytningen, blev undersøkelsene ikke fortsatt da, men utsatt til våren 1938.

Våren 1938 begynte jeg med en prøve den 17. januar og fikk siden prøver omtrent hver 14de dag inntil midten av mai. Hver prøve omfattet ca. 50 fisk. Resultatet av mine analyser er sammenstillet i tabell 5. Materialet finnes i tabell 31.

Tabell 5.

Antall torsk i de forskjellige modningsstadier til forskjellige tidspunkter våren 1938.

Tidspunkt for fangsten	Han: Stadier.				Hun: Stadier.			
	1	2	3	4	1	2	3	4
17. januar	10	9	1		24	3	2	
1. februar	8	8	6		12	10	1	
15. februar	5	4	21		8	3	9	
3. mars	3	5	23		9	4	6	
16. mars	4	2	15	6	6	5	6	5
5. april.....	3	4	13	6	4	1	7	9
25.—27. april	31	3	16	14	38	4	5	16
12.—19. mai	22	0	1	16	29	1	2	20

Denne oversikt viser at der fantes helt modne hanner og hunner allerede i midten av januar, men de første utgytte eksemplarer blev ikke funnet i prøvene før i midten av mars. Vi kan anta at gytningen ikke er begynt for alvor før i slutten av februar. Ennu i midten av mai fantes der et enkelt individ som viste modnende kjønnsorganer (stadium 2), slik at gytningen fremdeles kan fortsette ut i slutten av mai eller begynnelsen av juni.

Jeg kan i denne forbindelse nevne at jeg i en prøve av 111 fisk fra 25. mai 1937 fant en han og en hun med modne kjønnsorganer (stadium 3), mens resten var umodne eller utgytte.

For en bedømmelse av gytningens gang er individene i stadium 1 uten betydning, da mange av disse er fisk som ikke modnes og gyter i inneværende sesong. Vi kan iallfall anta at dette er tilfelle med alle fisk som så sent som midten av mars ikke viser noget tegn til modning.

Da modningen for hanner og hunner forløper temmelig parallelt, hvilket vi jo må vente, har jeg i tabell 6 summert begge kjønn og beregnet procentfordelingen på stadiene 2, 3 og 4, idet summen av disse tre stadier er satt lik 100.

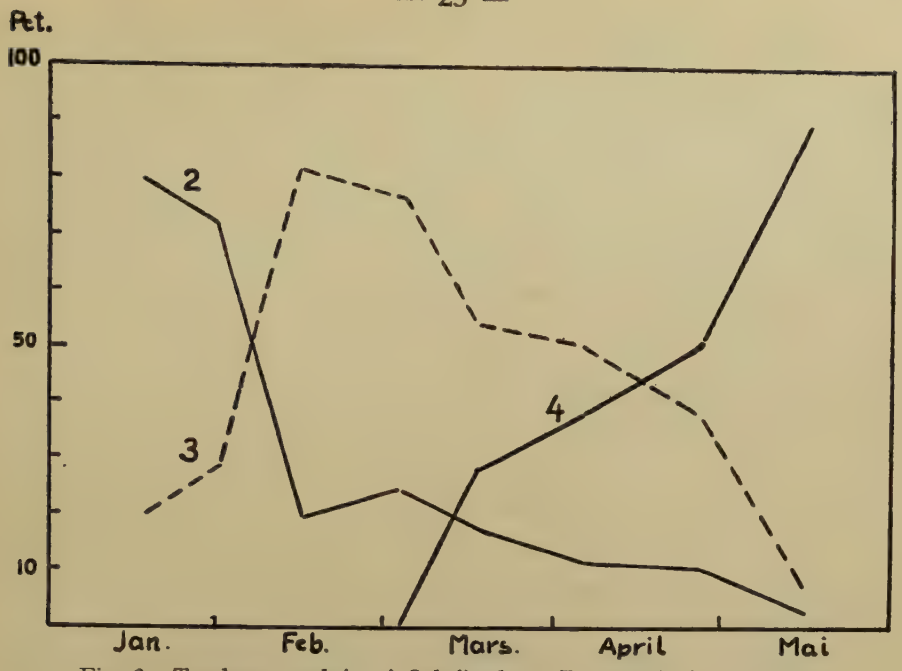

Fig. 2. Torskens modning i Oslofjorden. Procentvis fordeling av modningsstadiene 2, 3 og 4.

Tabell 6.

Procentvis fordeling på modningsstadiene 2, 3 og 4 til forskjellige tidspunkter våren 1938.

Tidspunkt for fangsten	Han + hun: procent av stadiene			Antall: 2 + 3 + 4
	2	3	4	
17. januar.....	80	20		15
1. februar.....	72	28		25
15. februar	19	81		37
3. mars	24	76		38
16. mars	18	54	28	39
5. april	12	50	38	40
25.—27. april	12	36	52	58
12.—19. mai	2,5	7,5	90	40
(25. mai 1937)	0	12	88	17

I fig. 2 er resultatene fra denne tabell fremstillet grafisk. Vi kan slutte herav at gytningen nådde sitt maksimum i slutten av februar eller begynnelsen av mars, men den fortsatte stadig helt utover til i de siste dager av mai.

Torsken i Oslofjorden gyter altså gjennem et tidsrum av 4—5 måneder, sannsynligvis allerede fra midten av januar til slutten av mai, med maksimum i februar—mars.

Det er de midlere og største størrelser av torsk som gyter først i sesongen, fisk over 35 centimeters lengde, mens de minste fisk blir modne og gyter senere (se tabell 31). Det er sannsynlig at de av 2-åringene som blir kjønnsmodne og gyter for første gang, særlig gyter sent i sesongen, men mitt materiale er for lite til å avgjøre dette med sikkerhet.

Den lange gytetid i Oslofjorden fører med sig at der kan være 4—5 måneders aldersforskjell på fisk av samme årgang, hvilket gir en naturlig forklaring på den store variasjon i lengde som fisk av samme årgang kan vise, og som er omtalt i avsnittet om fiskens vekst.

7. *Når blir torsken i Oslofjorden kjønnsmoden?*

Ved de undersøkelser som jeg foretok over kjønnsorganenes modningsgrad, blev også fiskens lengde og alder bestemt.

Vi skal først se på størrelsen av gytefisken, og fra tabell 31 bak i avhandlingen har jeg sammenstillet følgende oversikt over de minste fisk med kjønnsorganene i modningsgrad 2, 3 eller 4.

Tabell 7.

Lengde av den minste fisk med kjønnsorganene i modningsstadium 2, 3 eller 4, til forskjellige tidspunkter våren 1938.

Datum	$^{17}/_{1}$	$^{1}/_{2}$	$^{15}/_{2}$	$^{3}/_{3}$	$^{16}/_{3}$	$^{5}/_{4}$	$^{25—27}/_{4}$	$^{12—19}/_{5}$
Lengde av minste fisk....	32	32	27	29	29	31	26	28

Vi har altså fisk helt ned til 26 cm's lengde som er kjønnsmodne. De to på 26 og 27 cm var hanner med rinnende melke, mens de minste hunner som er funnet var 28 cm, en med modne egg og en utgytt sist i april og en utgytt i midten av mai.

Vi har tidligere antatt at fisk som så sent som i midten av mars ikke viser tegn til modning, ikke kommer til å modnes i den gjeldende sesong. Vi kan da bruke materialet fra midten av mars og senere til å bestemme størrelsen av de største umodne fisk i Oslofjorden. Det viser sig da at der er jevnt med umodne fisk, både av hanner og hunner, inntil 44 cm's lengde, og enkelte hunner var større, en 49 cm lang.

I tabell 8 har jeg beregnet procenten av modne og umodne torsk i forskjellige størrelsesgrupper i materialet fra 16. mars til 19. mai 1938. For lettere å kunne sammenligne resultatene med Poulsens fra de

danske farvann, har jeg gruppert fisken i de samme størrelsesgrupper som han anvendte.

Når jeg medtar materialet helt fra 16. mars i denne beregning går jeg altså ut fra at de fisk som ikke på den tid viser modningstegn forblir umodne. SIVERTSEN sier herom: »Den tid som medgår til eggenes modning kan derfor gjennemsnittlig settes til 4—5 måneder, undtagelsesvis ned til 3, da man også i februar—mars finner ovarier med egg som nettop er begynt å modnes, mens de siste modne ovarier blev funnet i slutten av mai«. (1935. pag. 17).

Hvis vi altså regner med 3 måneder, måtte fisk som i midten av mars ikke viser noget tegn til modning, først gyte i midten av juni, og selv om vi kanskje må anta at enkelte individer gyter så sent, så må det iallfall være i så ubetydelig antall, at vi uten større feil kan se bort fra det.

Tabell 8.

Antall og procent av modne (stadiene 2, 3 og 4) og umodne (stadium 1) torsk i de forskjellige størrelsesgrupper. Årgangen 1937 ikke medregnet. Prøvene fra 16. mars til 19. mai 1938.

Centimeter gruppe	Han:				Hun:				Han + Hun:	
	Umodne		Modne		Umodne		Modne		Modne	
	Tall	Pct.	Tall	Pct.	Tall	Pct.	Tall	Pct.	Tall	Pct.
23—30	17	81	4	19	22	85	4	15	8	17
31—40	28	42	39	58	34	53	30	47	69	53
41—50	7	15	39	85	12	27	32	73	71	79
51 og over	0	0	13	100	0	0	16	100	29	100

Vi ser herav at allerede av fisken under 31 cm var 19 pct. av hanner og 15 pct. av hunner kjønnsmodne, og procenten stiger jevnt inntil alle fisk over 51 cm er kjønnsmodne. Største umodne han i dette materiale var 46 cm, og største umodne hun 49.

De samtidige aldersanalyser viste at ingen fisk blev kjønnsmodne i ett års alder, og resultatene for øvrig fremgår av tabell 9.

Allerede 2 år gammel er torsken i dette materiale for en stor del kjønnsmoden, 47 pct. av hannene og 33 pct. av hunnene. Av 3-åringene er henholdsvis 76 og 71 pct. kjønnsmodne. Av 4-åringer blev der i materialet funnet 1 umoden han og 2 umodne hunner, men disse 3 fisk er alle med meget stor sannsynlighet »Smølafisk«, undsloppet fra en fiskekiste som blev rent i senk nyttårsaften 1937.[1]) Vi må derfor regne

[1]) Se side 31 og følgende.

Tabell 9.

Antall og procent av modne og umodne torsk ved 2, 3 og 4 års alder. Materiale fra 16. mars til 19. mai 1938.

Alder	Han:				Hun:				Han + Hun:	
	Umodne		Modne		Umodne		Modne		Modne	
	Tall	Pct.	Tall	Pct.	Tall	Pct.	Tall	Pct.	Tall	Pct.
2 år	39	53	34	47	56	67	28	33	62	39
3 år	12	24	37	76	10	29	25	71	62	74
4 år	1	6	17	94	2	7	25	93	42	93

med at alle 4 års torsk av fjordens egen bestand er kjønnsmodne. De få eldre fisk jeg hadde i dette materiale var alle kjønnsmodne.

Når vi sammenligner disse resultater med resultatene av POULSENS undersøkelser i danske farvann (7), så var der i det sydlige Kattegat en større procent av modne fisk i gruppen 20—30 cm enn i Oslofjorden, men forøvrig blir torsken i Oslofjorden kjønnsmoden ved en mindre størrelse enn i de andre danske farvann hvormed Oslofjorden kan sammenlignes. Jeg skal senere komme tilbake til at dette er en heldig omstendighet for spørsmålet om bestandens fornyelse.

Og sammenligner vi alderen ved kjønnsmodning, så viser det sig at torsken i Oslofjorden også blir kjønnsmoden i en tidligere alder enn i de tilgrensende danske farvann. I det sydlige Kattegat f. eks. var der av 2-åringer 15 pct. kjønnsmodne hanner men ingen modne hunner.

I flere av de farvann POULSEN undersøkte var alle hanner på 4 år kjønnsmodne, men for hunnenes vedkommende var det først ved 5 års alder at alle var modne. Ved Skagerakkysten fant SIVERTSEN (11) at henholdsvis 93 og 89 pct. av hanner og hunner var kjønnsmodne 4 år gamle.

I alle de farvann som grenser til Oslofjorden og hvor der er gjort lignende undersøkelser, blir torsken altså senere kjønnsmoden, både med hensyn til størrelse og alder, enn i Oslofjorden.

KAPITEL II.

Har Oslofjorden en egen torskestamme?

I foregående kapitel har jeg vist hvordan torsken i Oslofjorden innenfor Drøbak skiller sig fra torsken i endel andre undersøkte farvann med hensyn til vekst og modningsforhold.

Det spørsmål melder sig da: Har fjorden innenfor Drøbak en egen og helt selvstendig torskebestand, uavhengig av bestanden i farvannene utenfor? Eller med andre ord: Blir den torsk som vi vet klekkes i fjorden innenfor Drøbak herinne hele sitt liv, og vandrer der ikke torsk inn i fjorden fra farvannene utenfor?

Dette spørsmål kan vi søke å løse på to måter. Vi kan undersøke om torsken i fjorden innenfor Drøbak har bestemte rasekarakterer forskjellige fra de vi finner hos torsken utenfor, og vi kan ved merkningsforsøk undersøke om torsken vandrer inn og ut av fjorden.

1. *Raseundersøkelser.*

I de senere år er der gjort mange studier over raseforhold hos fisk, også hos torsken. Den opfatning som disse undersøkelser har ledet til går ut på, at torsken, som finnes utbredt over hele Nord-Atlanteren, ikke er nogen ensartet enhet, men må forståes som en sammensetning av mange forskjellige torskebestander, forskjellige i de forskjellige farvann. Over store åpne havområder kan torskebestanden være temmelig ensartet, men i lukkete farvann finnes populasjoner av mere lokalt preg. I det hele synes torsken å være mere lokalbundet enn man tidligere var tilbøielig til å anta. (Schmidt, 1930).

De karakterer som særlig har vært benyttet i de siste års undersøkelser over raseforhold hos fisk er antallet av rygghvirvler og finnestråler. Lea (1929) har også vist at skjellene hos silden kan brukes til å karakterisere sildestammer, eller endog elementer av en og samme stamme, og Rollefsen (1933) har benyttet sig av ørestenenes utseende til å skille kysttorsken i Nord-Norge fra skreien.

Både skjell og ørestener gjenspeiler fiskens vekst, og er derfor gjenstand for endringer under fiskens hele liv. Antallet av hvirvler og

finnestråler, derimot, bestemmes meget tidlig i fiskens utvikling, og holder sig siden uforandret. Undersøkelser av antallet hvirvler eller finnestråler har dertil den fordel at resultatet uttrykkes i et enkelt helt tall, og kan brukes til beregning av gjennemsnittstall for hele prøver av fisk.

For skjell og ørestener kan også de forhold som står i relasjon til fiskens vekst uttrykkes i tall (mål), men de trekk som særlig kommer til anvendelse ved adskillelsen av de forskjellige stammer er vanskelige å definere og blir tildels meget subjektive.

Ved tidligere undersøkelser synes antallet av hvirvler å gi de klareste resultater, og jeg har derfor i første rekke undersøkt om torsken i Oslofjorden har et karakteristisk hvirveltall, forskjellig fra det hvirveltall vi finner hos torsken i utenforliggende farvann. Ved alle hvirveltellinger er urostylen medregnet.

Antallet av hvirvler hos torsk varierer mellem 49 og 57. Det laveste antall har jeg funnet på en torsk fra Holmestrandsfjorden, mens 57 hvirvler er funnet hos torsk fra Newfoundland (Schmidt, L. c.).

Men i et og samme farvann varierer antallet av hvirvler sjelden mere enn 4—5 hvirvler.

En almindelig opfatning er at hvirvlenes antall innen visse grenser er arvelig bestemt, mens det endelige antall er avhengig av ytre faktorer. Særlig temperaturen har vært fremholdt i denne forbindelse.

I nogen tilfeller har man funnet at antallet av hvirvler stiger eftersom vi undersøker fisk fra syd og nordover (Schmidt L. c.), i andre tilfeller stiger antallet fra nord mot syd (Runnstrøm, 1934). I begge tilfeller settes det funne hvirveltall i relasjon til temperaturen fiskeungen er utsatt for i den såkalte »kritiske periode«, det vil si det korte tidsrum i fiskeungens utvikling hvor man antar at hvirveltallet kan influeres av ytre faktorer.

En lav temperatur i den kritiske periode betinger et høit hvirveltall, høi temperatur et lavt hvirveltall.

I en og samme årgang av fisk fra en og samme lokalitet, vil derfor de individer som er klekket tidlig på våren (ved lav temperatur) få et høiere hvirveltall og de vil bli lengre enn de som er klekket senere på våren ved høiere temperatur.

Dette er formodentlig grunnen til at man hos endel fisk har funnet korrelasjon mellem antallet av hvirvler og fiskens lengde Dannevig, 1933, 3, Mottley, 1933.). De som har høit hvirveltall og er lange er sannsynligvis noget eldre enn de mindre fisk med lavere hvirveltall, forskjellen i alder avhengig av gytetidens lengde.

Når temperaturen — eller andre miljøfaktorer — kan øve innflytelse på det endelige hvirveltall, må vi også vente at hvirveltallet i ett og

samme farvann kan være forskjellig hos forskjellige årsklasser, og dette er også konstatert.

Vi må derfor når hvirveltallet skal undersøkes også bestemme fiskens alder, og spalte materialet i årsklasser, og det er gjennemført i det følgende.

De detaljerte resultater av mine hvirveltellinger er vist i tabell 32 bak i avhandlingen, her er i tabell 10 bare gjengitt de beregnete gjennemsnittsverdier for de forskjellige årsklasser til forskjellige tider i det undersøkte farvann.

Til disse hvirveltall er å bemerke at tallene for årsklassene 1934 i alle tilfeller er beregnet på grunnlag av så lite antall fisk, at de variasjoner hvirveltallet for denne årsklasse viser ikke kan tillegges nogen vekt.

Årsklassen 1935 og 1936 har praktisk talt samme hvirveltall i Oslofjorden og det samme som årsklassen 1935 i Holmestrandsfjorden. Årsklassen 1936 har samme hvirveltall ved Hvaler og i Oslofjorden, litt lavere i Holmestrandsfjorden. Men differansen mellem hvirveltallene for årsklassen 1936 i Oslofjorden og Holmestrandsfjorden f. eks. i prøvene fra høsten 1937 er bare 0,26, (som er 2,4 ganger differensens standardfeil, 0,108).

Tabell 10.

Gjennemsnittlige hvirveltall for torsk fra Oslofjorden og utenforliggende farvann. Urostylen medregnet.

Prøver fra Oslofjorden innenfor Drøbak.

Tidspunkt for fangsten	Årsklasser:			
	1937	1936	1935	1934
6. oktober 1936			52.02	51.24
25. mai 1937		51,85	51,85	51,75
30. okt.—16. nov. 1937		51.83	51,86	51,50
17. jan.—5. april 1938		51,78	52,20	
12.—19. mai 1938 ..	52,50	51,93	51,73	51,43
Prøver fra Holmestrandsfjorden.				
Oktober 1936		51,56	52,00	
7. november 1936 ..			51,85	52,08
Oktober 1937	52,53	51,57		
Prøver fra Hvaler.				
Oktober 1936.....		51.81		
Oktober 1937.....	52,08	51.88		

Forskjellen *kan* bety at bestanden av årsklassene 1936 var forskjellige på de to steder, likesom det at hvirveltallene for årsklassen 1935 var like på de to steder, ikke behøver å bety at det var samme bestand i begge farvann.

Hvirveltallene for halvt års gammel fisk av årgangene 1936 og 1937 i Holmestrandsfjorden gir et godt eksempel på at tallene kan variere for de forskjellige årganger i samme farvann. Forskjellen er næsten en hel hvirvel (0,97, og dette er 5,5 ganger differensens standard feil).

I materialet fra Oslofjorden for årgangene 1935 og 1936 ser vi en tendens til synkning av hvirveltallet, bortsett fra årgangen 1935 fra prøvene 17. januar til 5. april 1938, og denne beregning skal jeg straks komme tilbake til. Denne synkning av hvirveltallet, som er mest merkbar fra fisken er 1½ til den er 2 år gammel, er så liten at det er tvilsomt om forskjellen kan tillegges nogen reell betydning. Men hvis denne tendens er uttrykk for noget reelt, er det bare et fenomen som vi kan vente.

Som jeg nevnte under omtalen av fiskens vekst, består fangsten av 1½ års gammel fisk av et utvalg av årsklassens største individer, mens fangsten når fisken er to år gammel omfatter også de minste individer av klassen, samtidig som de største er sterkere beskattet. Hvis de minste fisk, som jeg nevnte, har lavere hvirveltall enn de største av samme årgang, må resultatet av beskatningen bli en synkning av hvirveltallet, og særlig fra fisken er 1½ til den blir to år gammel.

Vårt materiale er ikke særlig skikket til å vise at der er korrelasjon mellem torskens hvirveltall og lengde, men jeg vil gjerne anføre et par eksempler som støtter den opfatning at dette også gjelder i de undersøkte farvann.

En prøve av fisk av årgangen 1935, fisket høsten 1936 i Oslofjorden, blev spaltet slik at hvirveltallet kunde beregnes særskilt for fisk større og mindre enn 29,5 cm. For de største fisk blir hvirveltallet da 52,14, og for de minste fisk 51,92.

Videre blev en prøve av fisk av årgangen 1936, fisket ved Holmestrand høsten 1937 behandlet på samme måte, og hvirveltallet beregnet særskilt for fisk større og mindre enn 20,5 cm. De største fisk hadde et hvirveltall på 51,78, de minste 51,43.

Disse eksempler viser de beste resultater, men materialet er som nevnt lite og ikke tilfredsstillende for en slik spesiell undersøkelse.

Hvordan kan vi så forklare at hvirveltallet for årgangen 1935 steg fra høsten 1937 til de første vårmåneder 1938, og steg med 0,44, (hvilket er 2,4 ganger differensens standard feil)? Denne differens som *kan* tillegges reell betydning, kan ikke forklares anderledes enn som resultatet av en tilblanding av fisk med høiere hvirveltall. Det lå da

nær å tenke på en innvandring av fisk utenfra, men som vi alt har sett hadde fisk av årgangen 1935 i utenforliggende farvann samme hvirveltall som i Oslofjorden.

Imidlertid er det et interessant faktum at en fiskekiste, forankret i Lindøysundet med 3000 kilo »Smølafisk«, blev påseilt og ødelagt den 31. desember 1937, med det resultat at all fisken, anslagsvis 7—8000 fisk, undslapp.

Den 19. januar 1938 fikk vi endel fisk av samme transport til undersøkelse. Endel blev merket og sluppet i Lindøysundet for å bringe på det rene om fisken blev stående i fjorden, mens en annen del, 25 stykker blev aldersbestemt.

Av disse 25 stykker var 19, det vil si 76 pct. 3 år gamle, altså av årgangen 1935. Da prøven blev ansett for å være for liten og jeg ikke forutså at det skulde bli noget bruk for det, blev ikke hvirvlene tellet på disse 25 torsk.

Hvis denne prøve med hensyn til alderssammensetning er nogenlunde representativ for den fisken som undslapp nyttårsaften, må vi altså regne med at der er skjedd et anseelig tilskudd til fjordens bestand av treåringer.

Ved aldersbestemmelsen av de 25 »Smølafisk« viste det sig at ørestenene var meget lette å tyde og karakteristiske derved at de lot sig tyde direkte ved å legge hele ørestenen på mørk bakgrunn. Dette er ikke mulig med ørestener av torsk fra Oslofjorden uten for yngste årgangs vedkommende.

Ved å sortere materialet av ørestener av treåringer fra våren 1938 efter dette kjennetegn, fant jeg at 21 av 45 torsk sannsynligvis var »Smølafisk«. Dette er en rent foreløbig bestemmelse som jeg senere må revidere ved et nærmere studium av såvel ørestener som skjell.

Hvirveltallet for disse 21 sannsynlige »Smølafisk« var 52,38, mens resten, 24 fisk som altså skulde være av den originale bestand fra fjorden, hadde et hvirveltall på 52,04. Dette siste tall ligger innenfor den variasjon vi kan vente for fisk fra Oslofjorden.

Hvilket hvirveltall denne blanding av fisk fra Smøla virkelig hadde, kan altså nu ikke fastslåes, men i de hvirveltall som SCHMIDT (L. c.) opgir for prøver av fisk fra Trondheimsfjorden til Haugesund finner vi tall mellem 52,35 og 52,44, altså meget nær det vi har funnet for de 21 sannsynlige »Smølafisk«. (Fra Veidholmen i Nordmør har SCHMIDT en prøve med et hvirveltall på 53,76 og dette høie tall viser at prøven har bestått av skrei og ikke kysttorsk).

Senere har ROLLEFSEN opgitt til mig at han i en prøve av fisk fra Smøla har funnet et hvirveltall på 52,11, altså betydelig lavere enn det hvirveltall våre 21 fisk viser.

Imidlertid må vi være opmerksom på at der ved Smøla som andre steder sannsynligvis er variasjoner fra år til år, og det som i Oslo kalles »Smølafisk« behøver ikke nødvendigvis skrive sig fra selve Smøla eller fra samme farvann hvor ROLLEFSEN har tatt sin prøve. Hovedsaken i det foreliggende tilfelle er at kysttorsken fra Mørekysten har et høiere hvirveltall enn torsken fra Oslofjorden, og at den forhøielse av hvirveltallet som vi fant for 3 års torsk i Oslofjorden i januar til april 1938 med stor sannsynlighet kan tilskrives en tilblanding av slik fisk. I mai 1938 gikk hvirveltallet for årsklassen 1935 i Oslofjorden igjen ned (se tabell 10), til tross for at der utvilsomt var endel »Smølafisk« i prøven, men materialet er så lite at det kan ikke utnyttes nærmere.

Selv om vi ikke kan presse denne sak videre på det nuværende tidspunkt, så åpner dette tilfelle dog perspektiver av den største rekkevidde.

Hvis vi kan slippe et stort antall torsk i Oslofjorden, og disse torsk senere kan gjenkjennes i fiskernes fangster, så har vi et middel til å bestemme den totale torskebestand i fjorden.

I det foreliggende tilfelle kan vi ikke gjøre dette, for selv om vi tør anta at vår lille prøve på 25 fisk er representativ og selv om vi antar at vår bestemmelse av »Smølafisk« i fangstene er riktig, så gjelder våre slutninger bare det begrensete område hvorfra våre prøver er fisket. En utvidet undersøkelse med prøver fra større deler av fjorden vilde på det nuværende tidspunkt heller ikke lønnet sig, fordi vårt kjennskap til den originale rømte bestand av »Smølafisk« er for spinkelt.

Jeg skal her bare antyde fremgangsmåten for en beregning av antallet.

Der undslapp fra fiskekisten ca. 8000 »Smølafisk«, hvorav 76 pct., eller ca. 6000 fisk efter vår lille prøve, skulde være av årsklassen 1935. I våre rusefangster i tiden 17. januar til 5. april er der ca. 30 pct. treåringer, og av disse er ca. 40 pct. bestemt som »Smølafisk«. 6000 »Smølafisk« utgjør 40 pct., altså er der ca. 15.000 treåringer, og når disse utgjør ca. 30 pct. av den fiskbare bestand, må denne omfatte ca. 50.000 torsk i det hele innenfor det område »Smølafisken« har spredt sig. Vi kan ikke anta at »Smølafisken« har spredt sig jevnt, tvert imot må vi anta at fisken på denne tid, i gytetiden, holder sig mere eller mindre samlet i stim på gyteplassene, og da gjelder vår beregning bare dette snevre område, og da synes det funne antall ikke å ligge utenfor rimelighetens grenser.

Dessverre kan vi ikke i den nærmeste fremtid foreta en telling av fjordens fiskebestand, slik som antydet her, fordi vi sålenge vi er optatt med å søke å fastslå yngelutslipningens nyttevirkning, ikke kan innføre fremmede elementer i fjordens torskebestand.

Vi har i det foregående sett at hvirveltallet, som er en karakter som fastlegges tidlig i fiskens utvikling, ikke gir oss grunnlag for å bedømme om torsken i Oslofjorden innenfor Drøbak tilhører en selvstendig stamme.

Jeg har også tellet antallet av finnestråler i annen ryggfinne (D_2), som av SCHMIDT (L. c.) ansees som mindre sikker til karakteristikk enn hvirveltallet, men da resultatene ikke endrer vår konklusjon, vil jeg ikke referere resultatene her.

Det gjenstår da å undersøke om nogen av de karakterer som utvikles i lopet av fiskens liv kan gi oss midler til å bedømme om torsken i Oslofjorden utgjør en egen stamme.

Tilfellet med »Smølafisken« viser at ørestenene kan brukes til å karakterisere torsken, og jeg har derfor undersøkt om ørestenene er forskjellige hos torsk i Oslofjorden innenfor og utenfor Drøbak. Den mulighet foreligger også at skjellene kan gi oss verdifulle holdepunkter, men jeg har ennu ikke hatt høve til å gjøre disse til gjenstand for et nøiere studium.

Vi har til vår sammenlignende undersøkelse av ørestener, materiale foruten fra indre Oslofjord, også fra Holmestrandsfjorden, fra Hvaler, fra Læsø i Kattegat og fra Smøla.

Ved en rent ytre betraktning kan der ikke sees nogen forskjell på orestener av torsk fra Oslofjorden og fra Holmestrandsfjorden og Hvaler, de områder som i første rekke interesserer oss. Men når vi brekker ørestenene over og sliper dem for aldersbestemmelse, viser der sig følgende:

Ørestener av torsk fra Holmestrandsfjorden og Hvaler er alle uten undtagelse klare og lette å tyde. De har skarpe hyaline soner med brede opake vekstsoner.[1]) Nogen tydelig sekundær stripning forekommer ikke i materialet.

Blandt ørestener av torsk fra Oslofjorden forekommer også endel av dette utseende, men andre er mere diffuse i sine hyaline soner og har mange tydelige sekundære ringdannelser. Flere av disse ørestener er meget vanskelige å tyde, og gjør aldersbestemmelsen usikker.

Hvis vi kaller de klare ørestener av samme type som vi finner på torsken fra Holmestrand og Hvaler for A-type (A), de uklare ørestener som jeg bare har funnet i Oslofjorden for B-type (B), så kan vi spalte materialet fra Oslofjorden i disse to grupper. Dette har jeg gjennemført for materialet fra høsten 1936 og fra våren og høsten 1937. Grupperingen er foretatt i to uavhengige observasjonsrekker, og de bestemmelser som

[1]) De hyaline soner er klare og gjennemsiktige ved gjennemlysing, men ser mørke ut ved påfallende lys. De opake soner er mørke ved gjennemlysing og hvite ved påfallende lys.

ikke stemte i begge tilfeller, er utskutt av materialet, likesom alle tvilsomme ørestener heller ikke er tatt med.

Resultatene av denne analyse av materialet er sammenstillet i tabell 11.

Denne oversikt viser for det første at fisk av de to forskjellige ørestenstyper har praktisk talt samme vekst, dernæst at de forekommer omtrent i samme antall fra fisken er 1½ år gammel. I prøven av 1 års fisk våren 1937 blev der ikke funnet nogen med ørestener av A-typen, de med klare soner.

Vi må anta at fisk med ørestener av B-typen sikkert er vokset op i indre Oslofjord. Ikke fra nogen av de andre farvann har vi hittil funnet torsk med denne ørestenstype.

Tabell 11.

Antall og procent av torsk med ørestener av A- og B-type, samt disse gruppers gjennemsnittslengde og hvirveltall.

		Årsklasse 1936		Årsklasse 1935	
		A-type	B-type	A-type	B-type
6. oktober 1936	Antall			91	86
	Procent ..			51,4	48,6
	Lengde ..			29,87	29,42
	Hvirvler ..			52,12	51,91
25. mai 1937 ..	Antall	0	40	12	21
	Procent ..	0	100	36,4	63,6
	Lengde ..		27,60	36,75	36,43
	Hvirvler ..		51,85	52,25	51,62
30. oktober og 16. nov. 1937	Antall	35	94	20	14
	Procent ..	27,1	72,9	59,9	40,1
	Lengde ..	29,00	29,10	41,20	37,50
	Hvirvler ..	52,00	51,79	51,85	51,86

Spørsmålet blir da om fisken med ørestener av A-typen er vandret inn i fjorden, og isåfall har den gjort det i sin annen sommer.

Jeg må tilstå at enkelte trekk kunde synes å tyde på at en slik innvandring fant sted. Blandt annet har fiskerne den erfaring at når de slutter rusefisket om våren er bestanden næsten utfisket, men når de begynner igjen om høsten, finner de en god bestand av små, 1½ år gammel fisk. Men ved nærmere eftertanke innser vi at dette kan for-

klares tilfredsstillende ved den kjensgjerning at en eventuell rik bestand av småfisk i fjorden først blir fiskbar i nogen større mengde om høsten når den har nådd en alder av 1½ år. Fiskernes erfaring behøver derfor ikke å tyde på nogen innvandring i større målestokk.

Og mot antagelsen om en innvandring tyder den omstendighet at torsken med ørestener av A-typen, i de fleste prøver har et høiere hvirveltall enn fisken med ørestener av B-typen, og altså er ennu mere forskjellig fra Holmestrandsfisken enn fisken i Oslofjorden som helhet er. (Sammenlign tabell 10).

Vi kan altså ikke av denne undersøkelse trekke nogen sikker slutning om innvandring av fisk til Oslofjorden fra utenforliggende farvann, det er like sannsynlig at all den fisk vi har hatt til undersøkelse er vokset op i selve fjorden innenfor Drøbak.

Men dette utelukker heller ikke at fjorden befolkes eller får tilskudd av små unger på et tidlig tidspunkt.

Det er en kjennsgjerning at dr. DANNEVIG ved alle sine undersøkelser efter yngel i strandregionen om høsten, aldri har funnet nevneverdige mengder i fjorden innenfor Drøbak,[1]) men derimot iallfall i enkelte år en rik bestand av yngel i farvannene utenfor Drøbak.

Enten må vi anta at torskeyngelen i indre Oslofjord om høsten holder sig på andre steder eller større dyp enn de som har vært undersøkt eller også vandrer den inn i fjorden i løpet av høsten og vinteren eller følgende vår og sommer. En blanding av begge disse muligheter kan selvfølgelig også tenkes.

En slik tidlig innvandring av småtorsk kan også forklare utviklingen av ørestenstyper som skiller sig fra de vi finner i andre farvann.

Men en slik antagelse har i øieblikket intet mere for sig enn den antagelse at torsken både er klekket og vokset op i indre Oslofjord, begge muligheter kan tenkes, og løsningen kan vi ikke få før vi kan undersøke årsyngelens vandringer direkte, altså ved merkninger.

Hittil har slike merkninger ikke vært utført, vesentlig på grunn av metodiske vanskeligheter, men efterat vi har fått LEAS vektløse merke [2]), åpner der sig muligheter også for å merke den aller minste fisk. Vi har derfor planlagt å merke små torskeunger høsten 1939, såsant materialet kan skaffes tilveie.

Merkninger med større fisk er derimot utført, og de resultater vi har fått inntil utgangen av 1938 skal behandles her i det følgende.

---

[1]) Høsten 1938 var det meget torskeyngel i fjorden, også innenfor Drøbak.

[2]) En beskrivelse av merket vil bli gitt av fiskerikonsulent EINAR LEA i en avhandling som er under arbeide.

2. *Merkningsforsøk.*

Da vi skulde begynne våre merkningsforsøk med torsk i Oslofjorden, var jeg i tvil om hvilken merkemetode jeg skulde anvende. Til disse forsøk, hvor vi foruten oplysninger om fiskens vandringer ønsket så sikre resultater at vi kunde bruke dem til slutninger om fiskets intensitet, var det om å gjøre å få merker som fylte følgende fordringer.

1. Merket må sitte godt fast på fisken,
2. det må være lett synlig, og
3. det må vekke fiskernes interesse, så de sender merket med de nødvendige oplysninger inn.

I første omgang tenkte jeg da på sølvmerker med påstemplet adresse, da slike »adresserte« merker hadde gitt vellykkede resultater i de siste års laksemerkninger. I likhet med hvad der blir gjort ved laksemerkningene bestemte jeg mig til å feste sølvmerket i ryggen, foran annen ryggfinne. Samtidig ønsket jeg av interesse for saken å prøve et nytt sølvmerke, laget av direktøren for Dansk Biologisk Stasjon, dr. H. Blegvad, og beregnet på å henges i haken på fisken. Dette merke hadde ved rent orienterende forsøk vist sig lovende, og bød på den store fordel at det var meget lett og hurtig å anbringe på fisken. Man skulde anta at dette vilde redusere den dødelighet av merket fisk som fremkalles ved selve håndteringen under merkeprosessen. Hvis derfor merket forøvrig viste sig brukbart, vilde det egne sig godt til anvendelse ved merkninger i stor målestokk.

Da vi på forhånd var forberedt på en temmelig høi gjenfangstprocent, besluttet jeg mig til å merke bare 100 fisk ved første forsøk, for ikke å belaste vårt budgett med altfor store utlegg til honorarer for gjenfanget fisk. Honoraret er ved alle våre forsøk fastsatt til 2 kr. Merket fisk kan innleveres foruten direkte til Biologisk Laboratorium, Universitetet, også til inspektør Trygve Ruud, Fiskehallen, og til følgende fiskere: Håkon Kristensen, Oksvald, Oskar Kristensen, Vassholmen og Hjalmar Grundvig, Nærsnes, samt til vaktmesteren, Biologisk Stasjon, Drøbak. Det første merkeforsøk blev kunngjort i pressen.

Det første forsøk blev foretatt 6. oktober 1936. 100 torsk av størrelse mellem 24 og 50 cm, blev merket og sluppet på samme sted, mellem Oksvald og Tangen på Nesodden. 50 fisk blev merket med det nye merke festet i haken, 50 blev merket både med dette og et sølvmerke i ryggen.

I Tabell 12 ser man resultatene over gjenfangstene hittil, ordnet pr. måned, og for de hakemerkete og dobbeltmerkete særskilt.

Tabell 12.

Resultater av merkeforsøket 6. oktober 1936 ved Nesoddtangen.

Merket antall	Gjenfangst i løpet av følgende måned:								Total Gjenfangst	
	Okt.	Nov.	Des.	Jan.	Feb.	Mars		Juli	Antall	Pct.
I haken: 50	12	5							17	34
Dobbelt: 50	8	11	1		2	1		1	24	48
Ialt: 100	20	16	1		2	1		1	41	41

Som man ser fikk vi en høi gjenfangst i løpet av kort tid, 20 stykker innen utgangen av oktober og 36 ialt innen utgangen av november. Siden 16. juli 1937, 9 måneder efter merkningen har vi ikke fått nogen fisk igjen fra dette forsøk, som ialt viste en samlet gjenfangstprocent på 41.

Resultatene viste også at hakemerket var mindre brukbart, og grunnen er sannsynligvis den, at merket tynger på den hud og muskulatur det er ophengt i, slik at hullet stadig blir større, og merket tilslutt lett faller av. Den siste gjenfangete fisk merket bare med hakemerke blev tatt 25. november, 50 dager efter merkningen. Av de som var dobbeltmerket, hadde 5 av 8 i oktober og 7 av 11 i november begge merker i behold, mens alle senere gjenfangete hadde mistet hakemerket.

Det er altså de 50 dobbeltmerkete fisk som gir oss det riktigste mål for gjenfangst, og vi har da en gjenfangstprocent på 48, hvorav 38 i løpet av de første syv uker.

I metodisk henseende er det av interesse å vite om størrelsen av fisken har nogen innflydelse på gjenfangstresultatet, med andre ord om f. eks. den minste fisken viser sig mindre motstandsdyktig for merkning enn den største.

I tabell 13 har jeg derfor sammenstillet resultatene særskilt for fisk i 3 forskjellige størrelsesgrupper efter størrelsen ved utslipningen.

Tabell 13.

Merkeforsøket 6. oktober 1936.

Fisk mellem:	Dobbelt merket:			Merket i haken			Ialt.		
	Merket	Gjenfanget		Merket	Gjenfanget		Merket	Gjenfanget	
	Antall	Tall	Pct.	Antall	Tall.	Pct.	Antall	Tall	Pct.
24 og 30 cm ..	16	5	31,2	12	4	33,3	28	9	32,1
31 og 40 cm ..	33	19	57,5	30	10	33,3	62	29	46,8
41 og 50 cm ..	2	0	0	8	3	37,5	10	3	30,0

Antallet som faller på de forskjellige grupper blir da så lite, at det kanskje er farlig å trekke nogen vidtrekkende slutninger av resultatene, men det fremgår dog, at den korte tid hakemerket fisk gav gjenfangster, var der ingen forskjell på de forskjellige størrelsesgrupper.

Resultatene for dobbeltmerkningens vedkommende, og den dobbelte merkning er selvfølgelig en ganske betydelig større påkjenning, kan imidlertid kanskje tyde på at de minste fisk er mindre motstandsdyktige enn de større. De 5 dobbeltmerkete i minste gruppe som er fanget igjen er tatt i følgende tidsrum: 1 i oktober, 2 i november, 1 i februar og 1 i juli. Disse har altså greiet å bære merket like lenge som de største fisk, slik at når de først overlever selve merkeprosessen, kan der neppe være nogen forskjell på stor og liten fisk.

Gjenfangstresultatene er iallfall for minste størrelsesgruppe også så gode, at jeg ikke har funnet nogen grunn til å utelukke de minste fisk fra de senere merkningsforsøk, eller fra beregningene av fiskeintensiteten.

De aller fleste fisk blev fanget igjen meget nær det sted de var sluppet ut, men spørsmålet om vandringene skal jeg behandle samlet tilslutt for alle merkningsforsøkene.

Det var åpenbart at vi ved å merke fisken midt i fiskesesongen fikk så høi gjenfangst i løpet av kort tid, at fisken, om den var tilbøielig til å vandre, fikk liten tid til å spre sig over større områder.

Det næste merkningsforsøk blev derfor foretatt 15. mai 1937, efterat det vesentligste rusefiske var avsluttet.

Ved dette forsøk benyttet vi bare merker festet foran annen ryggfinne, og vi brukte 50 »adresserte sølvmerker«, og 50 av de nye celluloidmerker som var utarbeidet av Lea. Fisken blev også denne gang sluppet ved Nesoddtangen.

Grunnen til at jeg ønsket et merke som gav fiskerne mere fullstendige oplysninger enn bare adressen, var særlig den at vi i sommertiden måtte være forberedt på at endel fisk blev fanget av landliggere og sportsfiskere, som kanskje ikke som fiskerne, vilde være opmerksom på betydningen av at alle merker blev innsendt, og som iallfall ikke vilde vite hvilke oplysninger vi ønsket. At Leas merke dertil byr på andre fordeler er en sak for sig.

Resultatene av dette merkeforsøk er vist i tabell 14.

Som tabellen viser opnådde vi å få gjenfangstene spredt over et lengre tidsrum, og med høie gjenfangster i september—oktober efterat den nye fiskesesong var begynt. Siste gjenfangst hittil fra dette forsøk fant sted 10. februar 1938, ca. 9 måneder efter utslipningen, likesom ved første forsøk.

Tabell 14.

Resultatene av merkeforsøket 15. mai 1937 ved Nesoddtangen.

Merket antall	Gjenfangst i løpet av følgende måned:										Total gjenfangst:	
	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Jan.	Febr.	Ant.	Pct.
Leas: 50 ..	2	4	6	1	2	6	1				22	44
Sølv: 50 ..	2	1	2	1	5	3	1			1	16	32
Ialt 100 ..	4	5	8	2	7	9	2			1	38	38

Leas merke viste sig overlegent med hensyn til innleverte merker, særlig fra juni og juli da endel av disse blev innsendt av sportsfiskere. For tiden september til november, efteratt rusefisket igjen var begynt, viser begge merker samme gjenfangst 9 merker av hver type. De fleste merker er da innlevert av rusefiskere som kjente til saken.

Også fra dette forsøk har jeg undersøkt hvordan gjenfangsten stiller sig for de minste og de største fisk særskilt, og i dette tilfelle var der en meget større andel av små fisk i materialet.

Tabell 15.

Merkeforsøket 15. mai 1937.

Fisk mellem	Leas merke			Sølvmerke			Ialt		
	Merket antall	Gjenfanget		Merket antall	Gjenfanget		Merket antall	Gjenfanget	
		antall	pct.		antall	pct.		antall	pct.
24 og 30 cm ..	27	13	48,2	34	8	23,5	61	21	34,4
31 og 40 cm ..	21	9	42,8	14	7	50	35	16	45,7
41 og 51 cm ..	2	0		2	1	50	4	1	25

Som man ser er der i dette tilfelle også noget mindre gjenfangst av de minste fisk enn av de mellemstore. Av største gruppe er der så få individer at resultatet ikke kan tillegges nogen vekt.

Imidlertid er gjenfangsten for småfisken merket med Leas merke meget god, samtidig som der er liten forskjell på resultatene med begge merker for den mellemstore fisken.

Hvis vi derfor kan trekke nogen slutninger av denne analyse med så lite materiale, må det være den at Leas merke er særlig overlegent ved anvendelsen på småfisk, og dette resultat er i grunnen bare i overens-

stemmelse med våre forventninger. LEAS vektløse merke er laget særlig med henblikk på små fisk, og løsningen går ut på at merket skal genere fisken minst mulig. Håndteringen ved selve merkeprosessen blir den samme ved begge merker. De anbringes på samme måte og på samme sted på fisken.

Om vandringene ved dette forsøk henvises også til slutten av dette avsnitt.

Efter de innvunne resultater besluttet jeg mig til for fremtiden å bruke bare LEAS merker, forutsatt de kunde skaffes tilveie i det tilstrekkelige antall.

Det tredje merkeforsøk blev utført 22. oktober 1937, og der blev merket bare 50 fisk med LEAS merke. 26 stykker blev sluppet samme sted som tidligere, mellem Oksvald og Tangen på Nesodden, mens 24 blev sluppet ved Vassholmen. Fiskens størrelse var som ved første forsøk.

Resultatene hittil er vist i tabell 16.

Tabell 16.

Resultatene av merkeforsøket 22. oktober 1937, ved Nesoddtangen og Vassholmen.

Merket antall	Gjenfangst i løpet av følgende måned:						Total gjenfangst:	
	Okt.	Nov.	Des.	Jan.	Febr.	Mars	Antall	Procent
50	4	2	2		1	1	10	20

Ved et så lite forsøk som dette måtte vi selvfølgelig være forberedt på at tilfeldigheter kunde spille inn, men likefullt synes gjenfangstprocenten forbausende liten, sammenlignet med våre resultater høsten 1936 og våren 1937. De valgte utslipningssteder kan ikke ha fremkalt dette resultat, idet der fra Oksvald-Tangen, det gamle utslipningssted, bare er gjenfanget 4 av 26 (15,4 pct), fra Vassholmen 6 av 24 (25 pct.).

Imidlertid kan der tenkes at metodikken har spillet en viss rolle, idet der ved disse merkninger forsøksvis blev anvendt tråd av rustfritt stål istedenfor sølvtråd til å feste merket med, og denne ståltråd er tynnere enn sølvtråden og kan tenkes å skjære sig lettere ut av fisken. Det er oplyst om flere av de innleverte merker at de satt dårlig på fisken.

Ved merkeforsøkene hittil var der bare sluppet fisk i den indre fjord, idet jeg i første rekke ønsket oplysninger om fisken som fantes i fjorden var stasjonær. Men vi må også vite om fisk fra utenfor liggende farvann vandrer inn i fjorden. I løpet av høsten 1937 planla vi derfor et merkeforsøk som blev utført på følgende måte:

Firmaet J. A. Larsen, Fredrikshavn, stillet av velvilje og interesse for vårt arbeide sin kvase »Hans Larsen« gratis til vår disposisjon fra den på en av sine turer var utlosset, og i den tid vi hadde bruk for den. Om morgenen 15. desember 1937 tok vi ved Nesoddtangen ombord et par hundre torsk, fisket i fjorden. Så fulgte vi kvasen på dens vei utover fjorden, og merket og slapp fisken ut efterhvert. Første fisk blev merket tvers av Sjøstrand på Nesodden, siste fisk ved Larkollen brygge efterat vi hadde kvittert kvasen om eftermiddagen.

Vi hadde til disposisjon 109 av Leas merker, hvorav de aller fleste denne gang blev festet med sølvtråd. Forøvrig merket vi fisk med sølvmerker i den utstrekning vi kunde overkomme det.

Ialt blev der merket 155 fisk ved dette forsøk. Merkninger og gjenfangster hittil i de forskjellige avsnitt av fjorden stiller sig således:

Tabell 17.

Resultatene av merkeforsøket 15. desember 1938, særskilt for de forskjellige avsnitt av fjorden.

Fjordavsnitt	Leas merker			Sølvmerker:		
	Merket antall	Gjenfanget		Merket antall	Gjenfanget	
		antall	procent		antall	procent
Sjøstrand—Kaholmen	20	6	30	18	5	27,8
Kaholmen—Filtvedt ..	19	4	21			
Filtvedt—Gullholmen	40	8	20	10	0	
Gullholmen—Larkollen	8	1	12,5	18	0	
Larkollen brygge	22	4	18,2			
Ialt	109	23	21,1	46	5	10,8

Gjenfangstene til de forskjellige tider er vist i tabell 18.

Tabell 18.

Resultatene av merkeforsøket 15. desember 1937. Gjenfangster pr. måned.

Merket antall	Gjenfangst i løpet av følgende måned:												Total gjenfangst	
	Des.	Jan.	Feb.	Mars	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Spt.	Okt.	Nov.	Antall	Pct.
Leas merke 109	2	4	3	5	3	1		1		1	1	2	23	21,1
Sølvmerker 46			2		1	1			1				5	10,8
Ialt 155	2	4	5	5	4	2		1	1	1	1	2	28	18,1

Av disse tabeller fremgår det at Leas merke er overlegent med hensyn til gjenfangster. Fra områdene utenfor fjorden er i det hele tatt ingen av de »adresserte« sølvmerker kommet inn, mens derimot Leas merke viser gjenfangster av samme størrelsesorden som fra området innenfor Drøbak (Kaholmen).

Men i det store og hele er gjenfangstene hittil fra dette forsøk som fra forsøket i oktober bare omtrent halvparten av gjenfangsten fra forsøkene oktober 1936 og mai 1937.

Jeg skal senere komme tilbake til hvilken betydning dette kan tillegges. Der gjenstår bare å omtale merkningsforsøket med »Smølafisk«, foretatt 19. januar 1938.

Der blev ialt merket 23 fisk, som blev opgitt å skrive sig fra samme last som de fisk som rømte 31. desember 1937, efterat fiskekisten de befant sig i blev rent isenk. De blev alle merket med Leas merke, festet med sølvtråd, og de blev sluppet fra fiskekisten i Lindøysundet. Hensikten med dette forsøk var å få fastslått om fisken blev stående og vokste op i fjorden. Som allerede nevnt har siden våre erfaringer om bestanden av 3 års fisk vist at »Smølafisken« holder sig i fjorden og har blandet sig med den øvrige fiskebestand.

Av de 23 merkete er hittil gjenfanget 6 stykker, 3 i april, 1 i mai, 1 i juli og 1 i november. To blev tatt på praktisk talt samme sted som de var sluppet, en ved Tangen, en ved Ursvik og en ved Skjærholmen i Bonnefjorden, og en ved Drøbaksgrunnen. Gjenfangstprocenten hittil er 26,1 altså av samme størrelsesorden som ved vårt forsøk i desember. Det er derfor ingen grunn til å anta at »Smølafisken« har vært utsatt for større dødelighet enn fisken fra våre andre merkeforsøk, og vi må gå ut fra at den for den aller største del er blitt i fjorden.

I tabell 19 har jeg søkt å gi en fremstilling av hvordan den torsk som vi har merket i fjorden innenfor Drøbak har vandret, idet jeg har gruppert gjenfangstene innenfor bestemte avstandsintervaller fra utslipningsstedet.

De tre første merkningsforsøk viser uten tvil at torsken i Oslofjorden, i de størrelsesgrupper det her gjelder, 24 til 51 cm, er i høi grad stasjonær. Det overveiende antall av gjenfangster er i disse tilfeller tatt praktisk talt på samme sted som fisken blev sluppet, og gjenfangstene avtar eftersom vi fjerner oss fra utslipningsstedet.

Fire fisk ialt av de 100 gjenfangete er tatt utenfor fjorden, det vil si utenfor Drøbaksterskelen ved Kaholmen. De er tatt på følgende steder:

En fisk sluppet 6. oktober 1936 ved Nesoddtangen blev fisket 21. november samme år ved nordre innløp til Mossesund.

Tabell 19.

Vandringer av torsk merket i fjorden innenfor Drøbak.

	Merkeforsøk:			
	6. okt. 1936	15. mai 1937	22. okt. 1937	15. des. 1937
Antal merket	100	100	50	38
Antall gjenfanget	41	38	10	11[1])
Gjenfanget innenfor følgende avstandsintervaller fra utslipningsstedet	Antall	Antall	Antall	Antall
0—1 kvartmil	29	29	8	3
1—2 —	6	4	1	1
2—3 —	2	1		
3—4 —	1	1		1
4—5 —		2		1
5—12 —	2	1		2
Ut av fjorden	1		1	2

[1]) Derav er en fanget igjen på ukjent sted inne i fjorden.

En fisk merket 22. oktober 1937 ved Nesoddtangen blev fisket 14. februar 1938 ved Østerelvas utløp ved Fredrikstad.

En fisk merket 15. desember 1937 og sluppet tvers av Ildjernet blev fisket 27. februar 1938 ved Halangstangen nord for Drøbak.

En fisk merket 15. desember 1937 og sluppet ved Steilene blev fisket 27. januar 1938 ved Drøbaksgrunnen.

Dessuten blev en av de »Smølafisk« som blev merket i Lindøysundet 19. januar 1938 fisket igjen ved Drøbaksgrunnen i juli 1938.

Ved merkeforsøkene 15. desember 1937 viste det sig at både fisk som er sluppet utenfor og innenfor Drøbak har foretatt gjennemgående større vandringer enn vi ellers har sett ved våre andre merkeforsøk, og grunnen hertil er ganske sikkert den at fisken ved dette forsøk blev sluppet mens kvasen var i fart ut over fjorden. Det overveiende antall blev derfor sluppet over dypt vann. Vi har all mulig grunn til å anta at fisk sluppet på dypt vann vandrer mere innen den finner bunnen og slår sig til ro, enn den gjør når den blir sluppet på grunt vann. Den samme erfaring har vi nemlig gjort med våre merkeforsøk med rødspetter i tidligere år. Det er i alle fall åpenbart at merkeforsøket 15. desember står i en særstilling i denne henseende.

Der er ingen tendens til vandring i bestemte retninger ved de små vandringer som fisken forøvrig har utført i fjorden.

Nogen har gått innover og sydover i Bonnefjorden, andre til Lysakerfjorden, og atter andre sydover i selve fjorden så langt som til

Digerud eller Gråøya. Vi må derfor være berettiget til å trekke den slutning som vi gjorde ovenfor, at torsken i Oslofjorden innenfor Drøbak er i høi grad stasjonær.

Merkningene utenfor Drøbak den 15. desember 1937 viser følgende vandringer:

Tabell 20.

Merkningsforsøket 15. desember 1937. Torsk merket utenfor Kaholmen.

Løpe nr.	Utslipningssted	Gjenfangststed	Vandret distanse i kvartmil	Antall dager i frihet
L. 103 ..	Tvers av Småskjær	Skipelleodden	2	10
L. 105 ..	Tvers Drøbak brygge	Bergsholmen	1	48
L. 113 ..	Tvers av Elton	Østnestangen	8	125
L. 216 ..	Billekrak, Jeløy	Gåsøya i Oslofjorden	21	97
L. 219 ..	Neskrak, Jeløy	Åsgårdstrand	9	35
L. 220 ..	Neskrak, Jeløy	Holmsbu	8	102
L. 221 ..	Neskrak, Jeløy	Billøy	1	30
L. 227 ..	Trollgrunnen, Jeløy	Kaholmen	12	204
L. 228 ..	Trollgrunnen, Jeløy	Holmsbu	8	15
L. 237 ..	Tvers Gullholmen	Svinesund, Halden	46	85
L. 239 ..	Tvers Gullholmen	Husvik, Drøbak	14	23
L. 249 ..	Jeløy søndre odde	Horten, indre havn	4	309
L. 122 ..	Larkollen brygge	Larkollen	0	93
L. 133 ..	Larkollen brygge ..	Evjesund	2	103
L. 139 ..	Larkollen brygge	Revlingen	4	57
L. 121 ..	Larkollen brygge	Kurefjorden	3	348

Som man ser har enkelte fisk tilbakelagt betydelige distanser, en endog over 40 kvartmil til Svinesund ved Halden, en avstand som kan måle sig med den som en fisk vandret ved merkeforsøket 22. oktober 1937, fra Nesoddtangen til Østerelva ved Fredrikstad.

Av oversikten fremgår det at 7 fisk har vandret nordover til innenfor liggende farvann, 5 har vandret sydover og 3 har fra farvannet vest for Jeløy vandret vestover til Holmsbu og Horten, og en er tatt meget nær det sted den blev sluppet ved Larkollen brygge.

Vi kan ikke av dette trekke nogen slutning om almindelig vandring innover eller utover i Oslofjorden, fisken har øiensynlig spredt sig mere eller mindre tilfeldig i forskjellige retninger.

En eneste fisk har vandret fra farvannet vest av Jeløy og helt inn i indre Oslofjord til Gåsøya, men sett i sammenheng med de øvrige vandringer i alle retninger, kan vi ikke trekke nogen slutninger av dette

tilfelle, men må opfatte denne vandring som like tilfeldig som de lange vandringer til Svinesund eller Østerelva. Vi må derfor inntil videre anta at torsk av de størrelsesgrupper det her gjelder ikke vandrer inn i Oslofjorden fra utenfor liggende farvann i nogen nevneverdig mengde om vinteren eller våren.

Om en merkning foretatt om sommeren vil vise noget annet, er ennu uvisst, og dette gjenstår det å undersøke, men som nevnt tidligere i dette kapitel, tyder også andre forhold på at bestanden av større torsk i Oslofjorden innenfor Drøbak er uavhengig av innvandringer utefra.

KAPITEL III.

Torskebestanden og fisket.

1. *Torskefisket i Oslofjorden innenfor Drøbak.*

Vi har bare en mangelfull oversikt over utbyttet av torskefisket i fjorden innenfor Drøbak. Riktignok har vår forening helt siden 1872 foretatt optelling av fisk ankommet til Oslo fiskebrygge, fra fjorden innenfor Drøbak såvelsom fra andre fiskeplasser, men denne optelling som kan gi oss et begrep om størrelsesordenen av de innbragte fiskemengder, er beheftet med store feilkilder. Dertil kommer at det er bare den fisk som tilføres fiskebryggen som er forutsatt å komme med i optellingen, alt det som omsettes ute i distriktene rundt fjorden eller som brukes i egen husholdning er unddratt enhver kontroll.

Men heller ikke de kvanta som er opført i våre tellingslister kan uten videre sammenlignes, idet der for torskens vedkommende, helt fra 1872 til og med 1926, blev opgitt mengde i stykker, og endog ikke det absolutte antall, men antallet av såkalte »tellefisk«, det vil si at de minste fisk blev regnet 2 og 3 sammen for å utgjøre en »tellefisk«.

Foreningens statistikk viser temmelig store årlige vekslinger i antallet av torsk tilført fiskebryggen fra fjorden innenfor Drøbak, i tidsrummet 1872 til 1908 mellem ca. 30.000 og 114.000 stykker. Fra 1909 blev der ansatt en ny mann til optellingen, og antallet av torsk gikk samtidig ned fra 108 tusen i 1908 til 32 tusen i 1909. Det er selvfølgelig ikke umulig at der kan ha vært en så stor nedgang i mengden av den tilførte torsk fra fjorden, og i foreningens beretning for 1909 er omtalt endel av de sannsynlige muligheter herfor, men vi må nok i første rekke anta at den store nedgang er et bevis på optellingens unøiaktighet. Enten har den tidligere opteller gitt for store tall, eller den nye mann har sålenge han var uøvet gitt for lave tall. Til støtte for den siste antagelse taler den omstendighet at antallet av torsk efter hans opgaver stadig steg fra 32 tusen i 1909 til 158 tusen i 1920, og på denne høide holdt det opgitte antall sig inntil denne opteller sluttet i 1923. Den tredje opteller begynte i 1924 med 112 tusen torsk opgitt som an-

kommet fra fjorden, slik at der ikke var nogen urimelig forskjell ved overgangen til ny opteller denne gang.

I årene 1928, 1929 og 1930 fikk vi en kontroll på våre optellingers nøiaktighet, idet Oslo Kommunes Statistiske Kontor i de tre år mottok opgaver hver måned fra fiskehandlerne over byens samlede fisketilførsel. Det tilførte totalkvantum (i kilogram) for torsk tilført Oslo var efter vår og den kommunale statistikk følgende:

Tabell 21.

Samlet tilførsel av torsk til Oslo fiskebrygge.

År	Tilførselen av torsk i kilogram efter:		Avvikelse i procent av Oslo Kommunes opgave
	Foreningens opgaver	Oslo Kommunes opgaver	
1928	3.630.913	3.580.027	+ 1.4
1929	2.625.309	3.037.986	— 13.6
1930	3.192.569	3.697.758	— 13.7

Mens vår opgave i 1928 var litt høiere enn Oslo Kommunes, var den de to siste år ca. 14 pct. lavere. Det første år må vi anta at Oslo Kommune ikke fikk sine opgaver helt fullstendig inn, mens vi for de to siste år kan forklare forskjellen derhen, at Oslo Kommunes statistikk omfatter all den torsk som tilføres byen, og endel av denne, særlig jernbanefisk, passerer ikke fiskebryggen og kommer derfor ikke med i vår optelling. Men overensstemmelsen er dog så god at vi tør anta at vår optelling, iallfall fra de senere år, er tilnærmet riktig.

Som nevnt blev tilførselen av torsk til fiskebryggen til og med 1926 opgitt i antall »tellefisk«, senere er den opgitt i kilogram, men fra 1914 til og med 1925 lot foreningen optellingen foregå på den måte at antallet skjønnsmessig blev opgitt i forskjellige vektklasser, og herav skulde det vært mulig å omregne antallene for årene 1914 til 1925 til kilogram, slik at vi direkte kunde sammenligne resultatene med de senere års.

Ved å gjennemgå foreningens beretninger fra årene 1914 til 1925 viser det sig at 60 til 70 pct. av fisken er opgitt i de to laveste vektklasser, under 1 kilo, og gjennemsnittsvekten er for de forskjellige år beregnet til mellem 0,8 og 1 kilo pr. optellet fisk.

Imidlertid hadde foreningens styre mistanke om at optelleren ved sin skjønnsmessige fordeling av fisken fikk for lite antall i de laveste vektklasser, og for året 1926, 1ste og 4de kvartal, og for året 1927, februar

til april, fikk foreningen derfor nøiaktige opgaver fra to fiskere over det antall av fisk i forskjellige vektklasser som de fikk i sine redskaper.

Efter disse fiskeres opgaver var i 1926 91 pct. av antallet under 1 kilos vekt, og i 1927 86 pct. Gjennemsnittsvekten pr. fisk i hele deres fangst var 0,48 kilo i 1926 og 0,59 kilo i 1927, altså bare ca. halvparten av den gjennemsnittsvekt som var beregnet av optellerens skjønnsmessige fordeling for tidligere år. Vi må derfor anta at den skjønnsmessige fordeling på forskjellige vektklasser i årene 1914 til 1925 har vært feilaktig, med en forskyvning mot høiere vektklasser, og resultatet er derfor ikke brukbart for en omregning fra optellet antall til kilo for de respektive år.

Vi må derfor innta det standpunkt at vi ikke tør anvende foreningens opgaver fra årene før 1926 til en sammenligning med de senere års opgaver over torsk ankommet fra fjorden innenfor Drøbak. I 1926 blev optellingen også gitt i antall, men vi kan uten å begå nevneverdig feil, anvende den ovenfor nevnte middelvekt 0,48 kilo, til omregning av antallet til kilo.

I tabell 22 har jeg derfor sammenstillet resultatet av foreningens optelling for de siste 13 år.

Tabell 22.

Torsk tilført Oslo fiskebrygge fra fjorden innenfor Drøbak.

År	Kilogram	År	Kilogram
1926	73.000	1933	19.800
1927	47.600	1934	18.000
1928	73.900	1935	16.200
1929	121.000	1936	17.500
1930	80.700	1937	15.000
1931	68.400	1938	15.500
1932	41.000		

Denne oversikt viser store vekslinger, og med påfallende nedgang siden 1929. Uten å ta standpunkt til saken skylder jeg å nevne at vår siste utslipning av torskeyngel i denne periode fant sted i 1930. (Der er sluppet følgende kvanta i de siste år: 1923, 11 millioner, 1925, 1926, 1927 og 1930, 20 millioner, og i 1928 10 millioner).

Det fremgår av foreningens beretninger at bestanden av torsk var meget god i fjorden i årene fra 1915 og utover til i 20-årene, et forhold som gjaldt hele Skagerak-kysten og som har vært tilskrevet den »fredning« torsken var gjenstand for i Nordsjøen under hele verdens-

krigen og i årene efter, inntil minefeltene var ryddet. Men det høie kvantum som vår tabell viser for 1929 kan ikke ha noget med dette å gjøre. Hvis opgaven er nogenlunde pålitelig, hvad vi har grunn til å tro, må enten bestanden i 1929 ha vært usedvanlig god, eller en vesentlig større del av det opfiskete kvantum enn vanlig har blitt tilført fiskebryggen. Foreningens daværende styre var tilbøielig til å anse det høie kvantum i 1929 som et resultat av yngelutslipningen i årene før.

Nedgangen i det tilførte kvantum siden 1929 er imidlertid umiskjennelig, og må vesentlig tilskrives en overbeskatning av bestanden.

Imidlertid er det ikke det kvantum som tilføres fiskebryggen som i første rekke interesserer oss, men det kvantum som virkelig fiskes i fjorden, og vi har derfor tatt skritt til å søke dette bragt på det rene.

Min tanke var å skaffe rede på fangsten ved de forskjellige eller viktigste redskapstyper, samt antallet av disse redskaper. Vi skulde da ha grunnlag til å beregne det opfiskete kvantum nogenlunde sikkert. Best vilde det selvfølgelig være om vi kunde få alle fiskere til å opgi så nøiaktig som mulig den mengde de selv har fisket, men slike opgaver kan øiensynlig ikke skaffes ad frivillig vei, selv vår anmodning om å få opgave over alle deres redskaper er bare blitt efterfulgt av ca. 30 pct. av fiskerne i fjorden. Skal vi derfor få fullstendige opgaver fra hver fisker, må dette skje gjennem deres organisasjoner, og må utstå til fremtiden.

Allerede i 1913 forsøkte foreningen å få en oversikt over den redskapsmengde som var i bruk i fjorden. Opgaven, som blev innsamlet av opsynsbetjenten og som ikke kan antas å være helt fullstendig, omfattet følgende torskeredskaper: Torsk- og ørretgarn, 1696. Garnruser, 989. Ståltrådruser, 775. Bakker, 110.

I 1936 sendte vi ut spørreskjemaer til alle de fiskere som var innført i Rikstrygdeverkets fiskermantall, ialt 304 fiskere bosatt ved fjorden innenfor Drøbak og i Hurum nordenfor Storsand, altså i det distrikt som vi vanligvis regner at vår forening omfatter. Fra disse 304 fiskere innkom efterhvert 91 svar, og disse 91 fiskere eiet av torskeredskaper følgende: Torskegarn, 106. Ruser, 1483. Bakker 47 (26.000 krok).

Vi har intet grunnlag til å avgjøre om disse 91 fiskere er representative for alle 304, eller om de i virkeligheten sitter inne med det vesentligste av torskeredskaper i fjorden. Vi vet at der blandt de 91 er flere av våre største torskefiskere med optil 200 og 250 ruser hver, så jeg er tilbøielig til å anta at antallet av ruser i fjorden ikke er nevneverdig over 2.000 eller 2.500 stykker. Antallet av ruser er derfor sannsynligvis ikke vesentlig forskjellig fra hvad det var i 1913, men der har funnet

sted en bemerkelsesverdig omlegging, idet de aller fleste ruser idag er ståltrådruser, mest av $^5/_4$ toms netting. Av det opgitte antall på 1.764 ruser i 1913 var 989 eller 56 pct. garnruser.

Den nærliggende årsak til denne omlegging til nettingruser er den at de er lette og billige å lage, lette å arbeide med, og de fisker godt. En enkelt fisker kan bruke et par hundre ruser, og fordi rusene gjerne legges 10 og 10 i ett taug fra bunnen og utover skråningen, kan fiskeren lett følge fiskens bevegelser mellem grunnere og dypere vann.

Opgaver over opfisket kvantum og anvendt redskapsmengde er mottatt regelmessig fra en fisker siden 1934, samt mere tilfeldig fra en eller to fiskere til. Vi har foreløbig innskrenket oss til slike opgaver fra rusefisket, fordi, som man vil se av ovenstående oversikt over redskapsmengde, den aller vesentligste del av torskefisket sikkert foregår med ruser. Likedan er som før nevnt alle de prøver av torsk vi har mottatt til undersøkelse tatt fra rusefangster. Alt som er sagt i denne avhandling er derfor strengt tatt bare gjeldende for rusefisket og den bestand som rusefisket beskatter.

De opgaver vi mottar vil for fremtiden bli utvidet til å omfatte flere fiskere, slik at vi ved den kontroll av bestanden som senere finner sted kan være mere sikre på å få representative verdier. Opgavene blir innsendt som ukerapporter og omfatter fangsten i kilogram, for torsk og annen fisk særskilt, samt antall ruser i sjøen og antall trukket i den forløpne uke.

I foreningens beretninger for årene 1934 til 1937 vil man finne sammendrag som viser totalfangstene i ruser i de forskjellige av årets måneder (regnet i hele uker), anvendt antall av ruser og fangsten beregnet pr. ruse pr. uke.

Ved denne siste beregning har jeg vært litt i tvil om hvilken beregningsmåte jeg skulde velge, om fangsten pr. ruse pr. uke skulde beregnes på grunnlag av antall ruser som var trukket i uken, eller på grunnlag av antallet i sjøen.

Sålenge antallet av anvendte ruser er så lite at hver ruse blir trukket minst en gang i uken, synes det innlysende at fangsten bør beregnes pr. ruse i sjøen. Men når antallet blir større vil det, særlig ved ugunstige vær- og isforhold, være uoverkommelig å få trukket alle ruser hver uke, enkelte ruser kan ligge både 2 og 3 uker i sjøen. En slik ruse fisker ikke 2 eller 3 ganger så meget som den vilde gjort om den blev trukket hver uke, men den vil sannsynligvis fiske mere i disse 2 eller 3 uker enn den vilde gjort i 1 uke. Om vi beregner fangsten pr. trukket ruse, vil vi altså enkelte uker ha fangster fra et antall trekk som har ligget ½ eller 1 uke i sjøen, andre uker fangsten fra ruser som har ligget flere uker i sjøen, og resultatene blir altså ikke sammenlignbare.

Ved begge mulige fremgangsmåter begår vi altså en feil, når det vi tilsikter er en beregning *pr. fangstenhet*. En ruse pr. uke er ikke samme fangstenhet om rusen har ligget ute en eller flere uker.

Efter disse overveielser har jeg funnet det mest tilfredsstillende å beregne fangsten på grunnlag av det antall ruser fiskeren virkelig har i sjøen, idet dette jo representerer *den kapital* fiskeren anvender for å opnå sin fangst.

Den beregnete størrelse er derfor et uttrykk for fiskets lønnsomhet til de forskjellige tider, og vi kan si at den beregnete fangst pr. uke pr. ruse i sjøen gir et riktig uttrykk herfor.

Men samtidig gir beregningen også et tilnærmet riktig uttrykk for størrelsen av den fiskbare bestand til enhver tid.

I tabell 23 har jeg sammenstillet disse beregnete fangster pr. uke pr. ruse i sjøen for den fisker som har gitt oss regelmessige opgaver siden 1934. Tabellen er ordnet efter fiskesesonger, fra august det ene til mai det påfølgende år. De anførte tall avviker endel fra de tall man vil finne i foreningens beretninger for tidligere år, fordi beregningsmåten ikke alltid har vært konsekvent gjennemført slik som her.

Tabell 23.

Utbyttet av rusefisket efter torsk i kilogram pr. ruse pr. uke.

Fiskesesong	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Jan.	Feb.	Mars	Apr.	Mai	Ant. ruser i bruk
1933—34						0,42	0,46	0,70	0,95		64—68
1934—35		1,91	2,04	1,27	1,49	0,89	0,38	0,62	0,92	1,41	76—137
1935—36	1,97	1,44	1,89	2,29	0,75	0,53	0,64	0,98	0,71		122—175
1936—37	1,18	1,11	1,67	1,34	0,58	0,30	0,73	0,78	0,70	1,83	123—195
1937—38	1,12	1,29	1,18	0,82	0,46	0,41	0,30	0,81	0,73	0,67	200—234
1938—39		0,47	1,08	0,75	1,35						75—176

I fig. 3 er også disse resultater vist grafisk.

Vi merker oss først at der er en stor overensstemmelse i fiskets gang i de forskjellige sesonger. I alle sesonger er fangstene høiest om høsten når fisket begynner, med kulminasjon i en av månedene september til november. I januar til februar alle år er fisket dårlig, dels på grunn av dårlig vær og ishindringer, men også fordi fisket på denne tid gir dårlig utbytte, før gytefisken får samlet sig og fisket efter denne begynner. I mars er utbyttet av gytefisket gjerne høiest, dog som vi ser intet år over en kilo pr. ruse pr. uke. For april—mai er der enkelte år høie tall, som dog vesentlig skyldes tilfeldigheter fordi fiskeren på

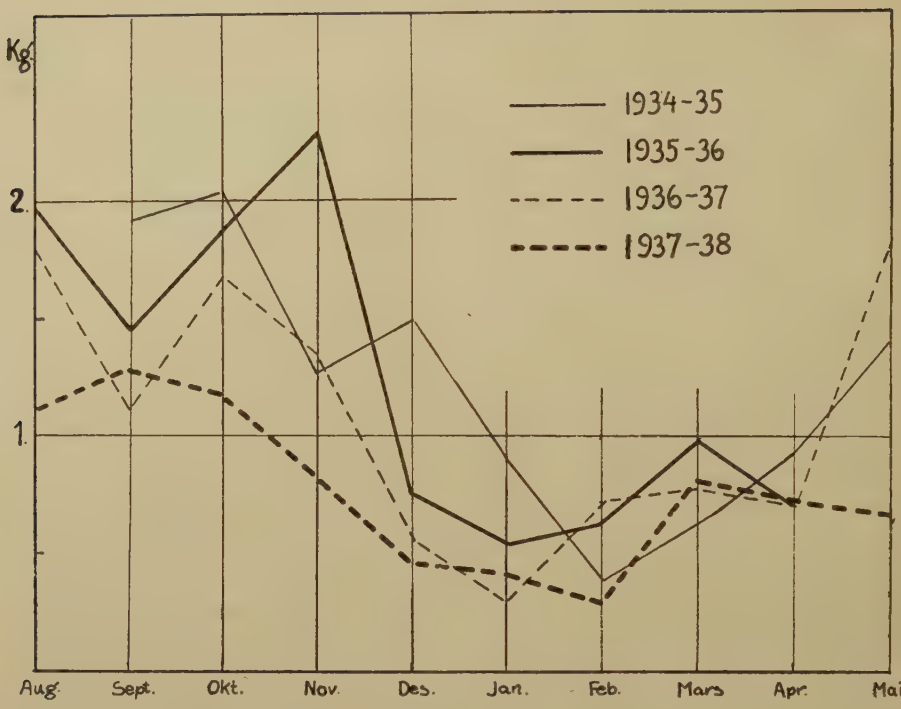

Fig. 3. En rusefiskers fangst av torsk i kg pr. ruse pr. uke fra 1934 til 1938.

denne tid begynner å ta sine ruser iland, og bare lar et fåtall ligge på de steder som har vist sig best.

Jeg er av den opfatning at den store overensstemmelse som der er i resultatene fra de forskjellige sesonger, og som best illustreres ved kurvene i fig. 3, er et uttrykk for at vår beregningsmåte er riktig, at den gir et riktig billede av fangstmengden i de forskjellige måneder, og også er riktig uttrykk for størrelsen av den fiskbare torskebestand i sjøen.

Da vi ikke kjenner det absolutte antall av fiskeredskaper som er i bruk i fjorden, eller hvor lenge de anvendes, er vi fremdeles like langt fra å kunne bestemme det totale opfiskete kvantum av torsk i fjorden. Vi savner enhver oplysning om i hvilken utstrekning garn og bakker er i bruk, eller hvilke fangster de tar. Dertil kommer det som fiskes på snører etc., som alltid vil være unddratt vår kontroll.

For rusefiskets vedkommende kan vi forsøksvis foreta en beregning idet vi kan anta at der gjennemsnittlig fiskes 1 kilo pr. ruse pr. uke i 40 uker. Regner vi forsiktigvis med 2.000 ruser skulde det bli 80.000 kilo torsk pr. sesong. Alle ruser er selvfølgelig ikke i bruk hele denne tid, men antallet er sannsynligvis altfor lavt satt. Vår optelling av redskaper gav jo som resultat næsten 1.500 ruser på 30 pct. av fiskernes

antall. Med et beskjedent tillegg for andre redskaper, kan vi derfor kanskje anta som en arbeidshypotese at mengden av torsk fisket i fjorden innenfor Drøbak kan dreie sig om 100.000 kilo pr. sesong.

Tilførselen til fiskebryggen er opgitt til ca. 15 pct. herav, bare 15.000 kilo i de siste år, men jeg antar dog at dette kvantum er noget for lavt, idet vår hjemmelsmann alene har levert ca. 5.000 kilo hver sesong.

Når vi ser på avsnittet om alderssammensetningen av torsken i rusefangstene, får vi en klarere forståelse av fiskets gang i fjorden, slik som den er illustrert ved kurvene i fig. 3.

Jeg vil minne om tallene i tabell 1 (side 12) hvorav det fremgår at 92 pct. av torsken høsten 1936 var bare 1½ år gammel, 69 pct. 1½ og 19 pct. 2½ år gammel høsten 1937.

Når rusefisket begynner om høsten er det en stor tilgang med gode fangster av fisk som er i sitt annet år, og som nettop i løpet av sommeren er blitt så stor at den kan fiskes i ruser med $^5/_4$ toms netting. Den aller vesentligste del av fisket utover høsten foregår på denne småfisk, og utbyttet avtar utover til nyttår, eftersom denne årsklasse fiskes ut. Under gytefisket om våren er alderssammensetningen noget gunstigere, idet fisket da foregår på konsentrasjonen av den sparsomme gytebestand som finnes i fjorden, men også i denne bestand utgjør 2 års fisken en betydelig del, våren 1938 således mellem 30 og 40 pct.

I det følgende avsnitt skal vi foreta en beregning av den tallmessige beskatning av de forskjellige årsklasser, foretatt med det materiale som står til vår disposisjon.

2. *Beregning av beskatningen av de forskjellige årsklasser.*

Denne beregning må betraktes som et eksempel på hvordan forholdene er under visse gitte omstendigheter, og holder stikk for torskebestanden i Oslofjorden bare i den utstrekning vårt materiale er representativt for bestanden.

Vi vil beregne antallet av fisk av de forskjellige årsklasser i de rusefangster som er opgitt oss av en fisker siden 1934, og materialet hertil er hans opgaver over opfisket kvantum, omregnet til fangst pr. uke pr. ruse, og våre analyser over alderssammensetningen i fangstene til forskjellige tider, foretatt på materiale levert av samme mann.

Før vi foretar en omregning fra vekt til antall i fiskerens fangstopgaver, må vi vite hvilken gjennemsnittsvekt vi skal regne med for de forskjellige størrelser av torsken.

Den 25. mai 1937 veiet jeg derfor til nærmeste 5 gram 56 torsk av størrelser 23 til 51 cm. Fisken var slaktet og har hatt blodtap, og er derfor litt lettere enn den levende fisk. Figur 4 viser resultatet fra disse veininger, idet jeg har trukket kurven for sammenhørende lengder

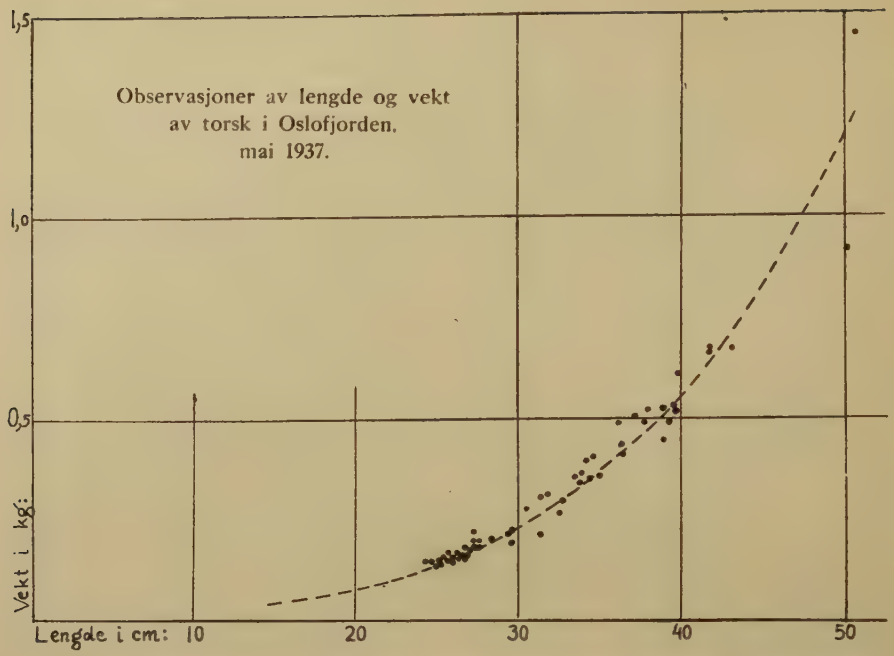

Fig. 4. Kurven for sammenhørende lengde og vekt av torsken i Oslofjorden.

og vekter. Kurven er tegnet på frihånd mellem de observerte punkter. Som man ser avviker de observerte punkter inntil 42 cm's lengde bare lite fra den trukne kurve. En fisk på 50 cm faller langt utenfor kurven, men dette var en hun som nettop var utgytt, og derfor i mager tilstand. Kurven er ekstrapolert for lengder under 23 cm og over 40 cm, men for de høiere verdier har jeg støttet mig til data opgitt av ROLLEFSEN for kysttorsk (1934). Hans kurve er basert på sløiet fisk og må derfor efter hans uttalelse gis et tillegg på 33 pct for å få vekten av hel fisk.

For de lavere verdiers vedkommende vet vi at kurven skal nærme sig null, eggets vekt. Ut fra en slik kurve kan vi nu lese av torskens gjennemsnittlige vekt ved en hvilken som helst lengde, og hertil er figuren benyttet i det følgende.

Går vi ut fra at de aldersanalyser vi fra tid til annen har foretatt på prøver av rusetorsk er representative for rusetorsken i den nærmeste foran og efterfølgende tid, kan vi foreta følgende beregning:

I tabell 24 har jeg gjentatt fra tabell 1 den procentvise andel de forskjellige årsklasser hadde i rusefangster fra høsten 1936, 1937 og 1938 og våren 1937 og 1938. Videre er fra tabell 2 gjentatt de beregnete gjennemsnittslengder som de forskjellige årsklasser hadde i de samme prøver, og den hertil hørende gjennemsnittsvekt avlest av kurven i fig. 4. Vi kan med stor tilnærmelse gå ut fra at disse vekter også er

Tabell 24.

Procentvis antall og gjennemsnittlig lengde og vekt av de forskjellige årsklasser i prøver fra 1936 til 1938. Materialet fra tabellene 1 og 2 og fig. 4. Lengde i cm, vekt i gram.

Tidspunkt for prøve	Årsklasser											
	1937			1936			1935			1934		
	Ant. i pct.	Gjenn.sn. L.	Gjenn.sn. V.	Ant. i pct.	Gjenn.sn. L.	Gjenn.sn. V.	Ant. i pct.	Gjenn.sn. L.	Gjenn.sn. V.	Ant. i pct.	Gjenn.sn. L.	Gjenn.sn. V.
6/10 1936 ..							92,0	29,5	220	8,0	36,8	430
25/5 1937 ..				47,3	27,3	175	39,3	36,9	440	13,4	45,5	850
30/10 og 16/11 1937				68,9	31,2	250	18,5	39,9	550	12,6	48,8	1100
12/5 1938	3,3	22,2	120	68,9	35,7	390	18,0	40,4	600	9,8	48,4	1100
26/10 og 3–9/11 1938	69,2	33,2	300	24,7	42,1	660	4,0	51,8	1400	1,2		

Tabell 25.

Opgitt fangst i 100 ruser pr. uke i kilogram, og det tilsvarende antall av de forskjellige årsklasser, beregnet på grunnlag av tabell 24.

Tidspunkt for prøve	Total-fangst i kilo	Fangst av de forskjellige årsklasser:							
		1937		1936		1935		1934	
		Kilo	Antall	Kilo	Antall	Kilo	Antall	Kilo	Antall
6. oktober 1936 ..	167					143	650	24	56
25. mai 1937	183			39,5	226	83	189	60,5	71
30. okt.+16. nov. 37	88			35,0	140	21	38	32	29
12. mai 1938	67	0,5	3	37.0	95	15	27	14,5	13
26. okt.+3–9. nov. 38	108	52,5	175	41,5	63	14	10		

gjennemsnittsvekter for hele årsklassen, og da har vi materiale til å beregne hvilke vektmengder av de forskjellige årsklasser som vår fisker har fått i sine rusefangster i de samme tidsrum. Den feil vi begår ved å benytte den til gjennemsnittslengden svarende vekt som gjennemsnittsvekt for hele årsklassen er ikke så stor at den kan øve vesentlig innflytelse på våre resultater.

I tabell 25 har jeg i første kolonne opført de antall kilo som vår fisker har fått i 100 ruser pr. uke i den måned som vi har våre analyseprøver fra, f. eks. oktober 1936, 167 kilo pr. 100 ruser pr. uke. Disse

tall er hentet fra tabell 23. Ved hjelp av tallene i tabell 24 kan vi da beregne at 143 kilo av disse 167 skyldes fisk av årsklassen 1935, mens resten, 24 kilo skyldes årsklassen 1934. Videre kan vi da beregne at dette tilsvarer 650 fisk av årsklassen 1935 og 56 fisk av årsklassen 1934. Gjennem hele tabellen er alle tall avrundet til hele tall, og alle eldre fisk er regnet som tilhørende årsklassen 1934.

Tallene i tabell 25 angir altså — under de gitte forutsetninger — det antall av de forskjellige årsklasser som fiskeren har fått på det gjeldende tidspunkt i fangstenheten 100 ruser pr. uke.

Går vi ut fra at rusene til enhver tid fanger en bestemt andel av den forhåndenværende fiskbare bestand, så gir denne tabell oss også en illustrasjon av hvordan de forskjellige årsklasser er beskattet ved rusefisket i fjorden.

Ser vi først på årsklassen 1935, så har den i løpet av ett år, fra oktober 1936 til oktober 1937, blitt redusert i antall fra 650 til 38, en reduksjon på 612 eller 94 pct. Eller fra mai 1937 til mai 1938 en reduksjon fra 189 til 27, 152 eller 80,5 pct. Våren 1938 var årsklassen 1935 3 år gammel, og som jeg allerede tidligere har nevnt fikk 3 åringene våren 1938 et tilskudd av »Smølafisk«, så vi må anta at den virkelige reduksjon i fjordens oprinnelige bestand også i året mai 1937 til mai 1938 var nærmere 90 pct. Fra oktober 1937 til oktober 1938 er årsklassen redusert fra 38 til 10 i fangstene, altså 73,6 pct.

For årsklassen 1934 er der en stigning i antallet fra oktober 1936 til mai 1937, et forhold som sannsynligvis henger sammen med den omstendighet at der i prøven fra mai var endel gytefisk, og i gytetiden samles gytefisken på gyteplassene. Fra oktober 1936 til oktober 1937 får vi for denne årsklasse en reduksjon på 48 pct, fra mai 1937 til mai 1938 en reduksjon på 82 pct.

For årsklassen 1936 har vi fullstendig materiale til å beregne reduksjonen bare fra oktober 1937 til oktober 1938, idet bare endel av denne årsklasse var fiskbar i mai 1937. Reduksjonen fra mai 1937 til mai 1938, 58 pct., er derfor bare en minimumsverdi. Reduksjonen fra oktober 1937 til oktober 1938 blir 55 pct.

Vi kan ved en slik beregning som den som her er gjennemført selvfølgelig ikke vente å få helt overensstemmende resultater på hvert trin av beregningen, beregningen kan bare gi oss en idé om hvordan forholdene i Oslofjorden ligger an under de gitte forutsetninger.

Imidlertid tør vi trygt anta at den reduksjon vi har funnet for årsklassen 1935, 80 til 90 pct. pr. år, ikke er langt fra det virkelige forhold.

Torskebestanden i Oslofjorden er utvilsomt utsatt for en usedvanlig høi reduksjon ved fiske og naturlig dødelighet.

Antar vi for bestanden som helhet en årlig reduksjon på 80 pct. fra det øieblikk årsklassen som helhet er fiskbar 1½ år gammel, så vil

det si at der av 1.000 fisk på 1½ år, bare er 200 som blir 2½, år, 40 som blir 3½ og 8 som blir 4½ år gamle. Ved denne alder vil årsklassen være så sterkt redusert i antall at det blir liten forskjell på rike og fattige årsklasser.

Jeg har tidligere på grunn av den prosentvise fordeling av de forskjellige årsklasser i fangstene, nevnt at vi måtte anta at årgangen 1935 var rikere enn årgangen 1936, og nu kan vi av tabell 25 se at den må ha vært mellem 2 og 4 ganger så rik, forholdstallet er avhengig av om vi sammenligner de to årsklasser som 1½ år eller 2 år gamle fisk. Efter tabellen å dømme var årgangen 1934 også rikere enn 1935, men tallene er så små og omfatter som nevnt også nogen eldre fisk, så vi kan ikke si dette med sikkerhet.

Imidlertid stemmer dette godt med et forhold som vi kan se av kurvene i fig. 3, nemlig at utbyttet pr. ruse pr. uke var bedre høsten 1935 da årsklassen 1934 var 1½ år gammel, enn høsten 1936 da årsklassen 1935 var 1½ år gammel, og utbyttet høsten 1937 da årsklassen 1936 var 1½ år gammel, var dårligst av disse tre år.

I det foregående har jeg bare beregnet reduksjonen av årsklassene fra oktober til oktober, og fra mai til mai, altså reduksjonen i løpet av ett år. Den nærliggende grunn hertil er den at prøvene fra oktober og mai ikke er direkte sammenlignbare, fordi fisket så å si foregår på to forskjellige bestander, idet fangsten i mai omfatter endel gytefisk av eldre årganger enn vi vanligvis kan få i fangstene om høsten.

Men vi kan selvfølgelig godt beregne reduksjonen av årsklassene fra oktober til mai, og fra mai til oktober, men vi må da være opmerksom på at den funne reduksjon i dette tilfelle vil være avhengig av forandringer i fiskestimenes sammensetning, som skyldes eller kan skyldes forskjellige vandringer av moden og umoden fisk. I tabell 26 har jeg beregnet denne reduksjon i procent fra oktober til mai og mai til oktober for de tre årsklasser som vi har materiale for i tabell 25.

Tabell 26.

Den procentvise reduksjon av årsklassene 1934, 1935 og 1936 fra oktober til mai og fra mai til oktober. Materiale til beregningen i tabell 25.

Tidsrum:	Årsklasser:			Gj.snittlig reduksjon:
	1936	1935	1934	
Oktober 1936—mai 1937 ..		65		65
Mai 1937—oktober 1937 ..	38	80	58	59
Oktober 1937—mai 1938 ..	33	29	55	39
Mai 1938—oktober 1938 ..	34	63		49

Den lille reduksjon for årsklassen 1935 fra oktober 1937 til mai 1938 er som før nevnt influert av tilgangen på 3 års »Smølafisk«. For reduksjonen av årsklassen 1936 fra mai 1937 til oktober 1937, må vi være opmerksom på at ikke hele årsklassen var fiskbar i mai da den var ett år gammel.

Disse funne reduksjoner, som gir et uttrykk for den totale dødelighet i bestanden innenfor de undersøkte tidsrum, kan nu direkte sammenlignes med gjenfangstene fra våre merkeforsøk.

Vi har merkeforsøk fra oktober 1936, mai 1937 og oktober 1937, og gjenfangsten ved disse forsøk, henholdsvis til mai, til oktober og til mai igjen, gir oss en minimumsverdi for det som er opfisket innenfor de samme tidsrum.

I tabell 27 er disse resultater sammenstillet.

Tabell 27.

Den procentvise gjennemsnittlige reduksjon i bestanden og gjenfangstprocenten for merkete fisk fra oktober til mai og fra mai til oktober. Materialet fra tabell 26 og fra tabellene 12, 14 og 16.

Tidsrum	Beregnet gjennemsnittlig reduksjon = total dødelighet	Gjenfangstprocent for merket fisk = dødelighet ved fiske	Differens = naturlig dødelighet
Oktober 1936— mai 1937	65	46	19
Mai 1937—oktober 1937	59	42	17
Oktober 1937—mai 1938	39	20	19

Til gjenfangstprocenten er benyttet resultatene for de merker som gav de beste resultater, fra første forsøk de dobbeltmerkete fisk, fra de to andre resultatene med Leas merker. Likevel gir gjenfangstprocenten en minimumsverdi for opfisket antall, idet endel fisk mister merket, endel merker blir ikke innlevert, og hvis den naturlige dødelighet er forandret er den større for merket fisk enn for umerket. For siste merkeforsøk i oktober 1937, har vi som nevnt før grunn til å anta at antallet av tapte merker var temmelig høit. På den annen side må vi regne med at antallet av ikke innleverte merker ved Leas merke er temmelig lite.

Tabellen viser at differensen mellem den gjennemsnittlige reduksjon og gjenfangstprocenten for merket fisk er temmelig konstant, 17 til 19 procent i et tidsrum på 5 og 7 måneder. Vi må derfor muligens anta at gjenfangstprocenten ved siste merkeforsøk likevel er temmelig

riktig, eller med andre ord, at reduksjonen av bestanden fra oktober 1937 til mai 1938 har vært mindre enn tidligere. Da vi neppe kan anta at fiskeintensiteten, mengden av anvendt redskap, har vært mindre enn i andre sesonger, måvi kanskje anta at fiskens vandringer har vært forskjellig, slik at en større del av torskebestanden enn vanlig har undgått beskatningen i siste vinter.

Differensen i tabell 27 gir oss forskjellen mellem total dødelighet og dødelighet ved fiske, altså det vi kaller den naturlige dødelighet. Denne differense er en maksimumsverdi, fordi gjenfangstprocenten er en minimumsverdi, men på den annen side er der i fiskernes fangster endel fisk som vilde ha dødd en naturlig død om de ikke var blitt fisket i mellemtiden.

. Hvis vi nu regner at den naturlige dødelighet er ca. 19 pct. i 7 måneder, hvor stor er den da i ett år?

La oss gå ut fra 1000 fisk i oktober 1936 og anvende de tall for reduksjoner som vi har funnet i tabell 27.

Av disse 1000 fisk vil der i mai 1937 være opfisket 460 og døde på annen måte 190, ialt 650 fisk, og der vil være 350 fisk igjen. Av disse 350 blir der til oktober 1937 fisket op 42 pct. eller 147 fisk, og der dør på annen måte 17 pct. eller 60 fisk, tilsammen en reduksjon på 207 fisk, og der vil være tilbake 143. Den totale avgang i bestanden vil altså være 857 fisk, eller 85,7 pct. i ett år, hvorav 607 fisk vil være fanget og 250 døde på annen måte. Den naturlige dødelighet i ett år blir altså 25 pct., og vår gjenfangstprocent for ett helt år skulde egentlig være 60,7 pct.

Går vi ut fra 1000 fisk i mai 1937 blir resultatet slik:

Til oktober 1937 en total reduksjon på 590 fisk, hvorav 420 er fisket og 170 døde på annen måte, 410 fisk igjen i bestanden. Av disse 410 fisk i oktober 1937 vil der til mai 1938 være fisket 82 og døde på annen måte 78 fisk, total reduksjon 160 fisk og 250 fisk igjen i bestanden. Den totale reduksjon for dette år blir altså 750 fisk eller 75 pct., den naturlige dødelighet omfatter 248 fisk eller 24,8 pct., og opfisket antall er 502 fisk eller 50,2 pct., som altså i dette tilfelle skulde være vår gjenfangstprocent for merkete fisk i det hele år.

Vi blir altså stående ved at torskebestanden i fjorden har en naturlig dødelighet i løpet av ett år på ca. 25 pct., og i de siste år har bestanden vært utsatt for en årlig reduksjon på fra 75 til 86 pct., hvorav altså 50 til 60 pct. er fisket op.

Som vi har sett blir den aller vesentlige del av torskebestanden fisket op fra den er 1½ til den er 2 år gammel. Slik har det vært i fjorden i de siste år, men vi har grunn til å anta at det var adskillig bedre for 20—25 år siden.

Før vi trekker nogen konklusjoner av dette vil vi imidlertid også se endel på hvad vi vet om beskatningen av torsken i andre farvann.

For skreien i Lofoten, hvor fisket som bekjent bare foregår på kjønnsmoden fisk, har Rollefsen for årene fra 1932 til 1934 regnet med en reduksjon, altså en total dødelighet, på 40 pct. for hver årsklasse pr. år. Fra 1935 til 1937 er dødeligheten imidlertid øket til 60 pct., og Rollefsen henleder opmerksomheten på at denne økete dødelighet har inntruffet samtidig med at skreien er blitt utsatt for øket beskatning efterat utenlandske trålere begynte å fiske på bankene utenfor Lofoten og Vesterålen (Rollefsen, 1938).

Dr. Alf Dannevig har ved flere anledninger gitt uttrykk for at torsken på Skagerakkysten fiskes i for ung alder og beskattes for sterkt til at det kan sies å være rasjonelt. I et materiale som han har stillet til disposisjon for Oscar Sund (1936), kan vi foreta beregning av den årlige reduksjon av torskebestanden for forskjellige farvann på Skagerakkysten.

Materialet er samlet over en rekke av år fra 1922 til 1934 og skriver sig fra rusefangster. Ved å summere sammen tallene for en og samme aldersgruppe for alle år, eliminerer vi en vesentlig del av de feil som kan skyldes den omstendighet at der er vekslinger i årsklassenes rikdom. Materialet kan benyttes fra fisken er 2 år og opover, for fisken fra utklekningsanstalten fra 6 år og opover.

Materialet, som er tatt fra Sunds avhandling (L. c.) tabellene 17, 18 og 19, er her stillet sammen i tabell 28 og reduksjonen pr. år er beregnet og føiet til.

Som man kan forstå er antallet av fisk i de eldste grupper for lite til at resultatene kan tillegges særlig vekt, men innskrenker vi oss til å betrakte de aldersgrupper som har et rimelig antall individer, så ser vi at der for alle grupper er en årlig reduksjon på ca. 60 pct., såvel for småfisken fra Topdals- og Søndeledfjord som for den større fisk innkjøpt til utklekningsanstalten.

Dette er tall som gjelder for de 10—12 år materialet strekker sig over, og det er intet i materialet som tyder på at reduksjonen har endret sig i det forløpne tidsrum.

Jeg har undersøkt dette ved å spalte materialet i to perioder, nemlig årene 1922 (1924) til 1928 og 1929 til 1934, uten at jeg derved fant nogen vesentlig endring av reduksjonen. Den betydeligste forandring var en litt lavere reduksjon for de siste år i Søndeledfjord, en omstendighet som kan tyde på at fiskeintensiteten er avtatt eller bestanden øket i forhold til driften.

På forskjellig vis er vi altså kommet til at torsken i Oslofjorden i de siste år har vært utsatt for en årlig reduksjon på fra 75 til 86 pct.,

Tabell 28.

Årlige reduksjoner for torsken fra Utklekningsanstalten i Flødevigen, fra Søndeledfjord og fra Topdalsfjord i årene 1920 til 1934. Materiale fra O. Sund (L. c., tb. 17, 18 og 19).

Flødevigen: Gytefisk i årene 1920 til 1934.

Torskens alder	6 år	7 år	8 år	9 år	10 år	11 år	12 år
Antall fisk	609	256	104	48	16	4	1
Reduksjon fra år til år: Pct.	58,0	59,4	53,9	66,6	75,0	75,0	

Søndeledfjord: Rusetorsk i årene 1922 til 1934.

Torskens alder	2 år	3 år	4 år	5 år	6 år	7 år	8 år
Antall fisk	2904	1036	437	185	77	20	9
Reduksjon fra år til .... år: Pct.....	64.2	57.8	57.7	58.5	74	55	

Topdalsfjord: Rusetorsk i årene 1924 til 1934.

Torskens alder	2 år	3 år	4 år	5 år	6 år	7 år	8 år
Antall fisk	1039	493	204	57	21	13	4
Reduksjon fra år til år: Pct.	52,5	58,6	72,0	63,2	38,0	69,2	

og denne reduksjon virker fra fisken i sitt annet år er fiskbar (over 25 cm lang). For småtorsken i Søndeled- og Topdalsfjord, og for gytefisken innkjøpt til Flødevigen såvelsom for skreien i Lofoten i de siste år har reduksjonen vært ca. 60 pct. pr. år.

Det er altså ikke tvil om at torsken i Oslofjorden beskattes sterkere enn torsken i andre undersøkte norske farvann, og at den beskattes for sterkt til at det kan være rasjonelt.

Spørsmålet blir da, hvad kan der gjøres for å forbedre torskefisket i fjorden?

Dette spørsmål faller egentlig i to: Det ene er: Hvad kan vi gjøre for å øke fjordens torskebestand? Og det annet: Hvorledes kan vi utnytte den torskebestand vi har mere rasjonelt?

Da en mere rasjonell utnyttelse av bestanden uvegerlig må ha til følge at bestanden stiger, skal vi ta det siste spørsmål først.

KAPITEL IV.

Hvad kan vi gjøre for å få et bedre utbytte av torskefisket.

1. *Hvordan kan vi utnytte fjordens naturlige torskebestand mere rasjonelt enn nu?*

For å besvare dette spørsmål må vi kjenne forholdet mellem fiskens økning i vekt og lengdetilvekst. Jeg har før sagt at fisken fiskes i for ung alder og med for liten gjennemsnittsvekt, men det er ikke umiddelbart innlysende at det vil lønne sig å spare fisken så den blir eldre og tyngre, det avhenger av hvor lenge den må spares for å gi en rimelig økning i vekt. Tabell 29 gir oss de oplysninger vi trenger, tallene er tatt ut av våre kurver over fiskens lengdevekst og vekt. (Fig. 1 og fig. 4).

Tabell 29.

Forholdet mellem torskens lengdevekst og økning i vekt.

Når torsken vokser fra:	Medgår antall måneder	Tilvekst pr. måned i cm.	Vektøkning i gram	Vektøkning pr. måned i gram.	Økning pr. måned som procent av utgangsvekt
20 til 25 cm ..	3	1,67	65	21,7	29
25 til 30 cm ..	4	1,25	90	22,5	16
30 til 35 cm ..	6	0,83	140	23,2	10,1
35 til 40 cm ..	7	0,72	190	27,2	7,4
40 til 45 cm ..	8	0,63	260	32,5	5,8
45 til 50 cm ..	10	0,50	380	38,0	4,6

Vi ser da at jo mindre fisken er, desto større er dens lengdetilvekst pr. måned, og desto større er dens relative økning i vekt, beregnet som procent av utgangsvekten.

Den *absolutte* økning i vekt pr. måned er imidlertid, iallfall inntil fisken er 50 cm og ennu har en forholdsvis rask vekst, større jo større fisken er.

Hvis det kunde tenkes å være for lite næring for torskebestanden i fjorden, er det derfor innlysende at det er mere økonomisk å ta fisken ved en mindre enn ved en større størrelse, men så lenge vi må anta at det er overskudd på næring for torsken er det mere økonomisk å la fisken opnå en større størrelse før den fiskes op, sålenge den absolutte økning i vekt pr. måned stiger.

Nu har vi som gjeldende minstemål for Skagerakkysten 25 cm for torsken, og som jeg har nevnt praktiseres dette greit fordi de fleste ruser lages av 5/4 toms netting. Men hvordan vil det stille sig om minstemålet forhøies til 30 eller 35 cm?

Vi kan foreta en enkel beregning av hvad en fisker i første omgang vilde tape ved et høiere minstemål, og hvad han senere vilde få i merutbytte, og vi vil benytte oss av det materiale vi sitter inne med i de opgaver som vi har mottatt regelmessig fra en fisker i fjorden.

I oktober 1936 hadde han som tidligere nevnt en fangst på 167 kilo torsk pr. 100 ruser pr. uke. Av størrelsesfordelingen for fisken i den prøve vi undersøkte 6. oktober samme år, sluttet vi at dette tilsvarte 650 fisk av årgangen 1935 og 56 fisk av årgangen 1934.

Under forutsetning av at minstemålet hadde vært 30 cm, kan vi beregne av samme prøve at 340 fisk pr. 100 ruser pr. uke vilde vært undermåls og spart i oktoberfangsten. Disse 340 fisk har en gjennemsnittslengde på 26,8 cm, og en gjennemsnittsvekt av 160 gram. Tilsammen veiet de altså 54 kilo, og oktoberfangsten vilde for vår fisker gått ned fra 167 til 113 kilo pr. 100 ruser pr. uke. I løpet av de følgende 3 måneder vilde alle disse 340 fisk opnå minstemålet 30 cm, og være fiskbare ved en gjennemsnittsvekt på 230 gram. Men endel av disse fisk vil i løpet av de tre måneder forsvinne fra bestanden på grunn av naturlig død. Hvor mange dette vil være er vanskelig å si, fordi de jo vil opnå lengden 30 cm efterhvert, bare et fåtall trenger alle tre måneder. Vi er formodentlig helt på den trygge side hvis vi regner med at der gjennemsnittlig er en naturlig dødelighet på 5 pct.

Av de 340 fisk vi sparte i oktoberfangstene vil derfor bare 323 fisk bli fanget igjen i løpet av de tre følgende måneder.

Men 323 fisk av gjennemsnittsvekt 230 gram tilsvarer 73 kilo.

Tapet av 54 kilo pr. 100 ruser pr. uke i oktober, vil altså under de gitte forutsetninger gi en merfangst i løpet av de følgende tre måneder på 73 kilo, en gevinst på 19 kilo av 54, eller 35 pct. netto.

Under forutsetning av et minstemål på 35 cm, blir regnestykket slik: Av de 706 fisk av begge årsklasser som blev tatt i 100 ruser pr. uke i oktober vilde 616 vært under 35 cm, med en samlet vekt av 125,5 kilo. Fangsten i oktober vilde altså gått ned fra 167 kilo til 41,5 kilo pr. 100 ruser pr. uke. I løpet av de følgende 7 måneder opnår alle disse

616 fisk en lengde på 35 cm, og en gjennemsnittsvekt på 370 gram. Endel vil dø en naturlig død i mellemtiden, f. eks. 10 pct. høit regnet, og bare 554 vil bli fisket igjen. Men disse vil ha en samlet vekt av 205 kilo. Et tap i oktober på 125,5 kilo pr. 100 ruser pr. uke vil altså i løpet av 7 måneder, det vil si samme fiskesesong, komme igjen med 205 kilo, en gevinst på 79,5 kilo eller 63 pct.

En forhøielse av minstemålet vilde altså under disse forutsetninger bare gi direkte tap i den aller første tid det blev praktisert, allerede i løpet av samme fiskesesong vilde det gi merutbytte for fisket, og at det vilde bli lønnsomt for alle senere sesonger er innlysende.

Fangstene fra oktober 1936 gir imidlertid de gunstigste forutsetsetninger for et slikt regnestykke, på grunn av den usedvanlige mengde av småtorsk og mangel på stor fisk som det var i Oslofjorden såvelsom i Holmestrandsfjorden høsten 1936. For sesongen 1937—38 vilde en forhøielse av minstemålet ikke redusert fangsten tilnærmelsesvis så meget i høstmånedene, og den øieblikkelige gevinst i løpet av samme sesong vilde heller ikke bli så merkbar.

Av ovenstående regnestykker kan vi også se at selv om reduksjonen i den bestand som blev spart i oktober var 31 pct. i 3 måneder eller 45 pct. i 7 måneder, så vilde fiskeren likevel opnådd samme totalfangst i løpet av samme fiskesesong, som han nu har opnådd med et minstemål på 25 cm, og så høi dødelighet behøver vi under ingen almindelige omstendigheter regne med.

Vi kan altså ved å innføre et høiere minstemål for torsken i Oslofjorden opnå en mere rasjonell beskatning av den bestand vi for tiden har, uten at vi behøver å tenke på innskrenkninger i fiskeintensiteten eller andre lignende inngrep i driften. Et høiere minstemål byr også på fordeler fremfor de andre inngrep som kan komme på tale, derved at det lett lar sig praktisere ved en større maskevidde i rusene, og som jeg før har nevnt, foregår det vesentlige av fisket i Oslofjorden med ruser.

Ved et minstemål på 30 cm, vil torsken i Oslofjorden bli 21 måneder gammel gjennemsnittlig før den blir fiskbar, og hele årsklassen vil ikke komme under beskatning før den er ca. 2½ år gammel. Ved et minstemål på 35 cm, blir den gjennemsnittlig vel 2 år før den er fiskbar, og hele årsklassen opnår denne størrelse først ved ca. 3 års alder.

En betydelig større del av torsken enn nu vilde altså leve over to års alder, og som jeg tidligere har vist blir 47 pct. av hannene og 33 pct. av hunnene kjønnsmodne 2 år gamle.

Mens vi ikke har funnet en eneste fisk under 25 cm som var kjønnsmoden var der i gruppen 25 til 30 cm, 19 pct. kjønnsmodne hanner og 15 pct. kjønnsmodne hunner. (Se tabellene 9 og 10). Det er derfor ikke tvil om at en forhøielse av minstemålet til 30 cm (eller til 31 cm

som nu er gjeldende i Danmark) vil bevirke at der blir mere gytefisk i fjorden.

Det er ikke derfor sikkert at dette i sin tur vil gi større bestand av yngel og rikere årsklasser, for der er ved flere anledninger vist at mengden av gytefisk og mengden av gytte egg ikke er direkte bestemmende for årsklassenes rikdom, og det gjenstår ennu å bevise at de egg som blir gytt eller den yngel som klekkes i fjorden kommer fjordens egen bestand tilgode, at torskebestanden i fjorden med andre ord er avhengig av den lokale gytning og klekking.

Den eneste sikre følge vi i første omgang vil få av et forhøiet minstemål er at vi vil få en større bestand av større fisk, fordi fisken vil bli fisket i en høiere alder.

Den vesentlige gevinst vil ligge i den direkte vektøkning fisken har fra 25 til 30 eller 35 cm.

2. *Hvordan kan vi da øke størrelsen av torskebestanden i fjorden?*

Den opgave som vår forening har satt sig er å undersøke om utslipning av ferdig klekket yngel fra Flødevigens Utklekningsanstalt har nogen påviselig nyttevirkning.

Vi vet intet sikkert om den nyklekkede yngels dødelighet ved utslipning, vi vet bare at den er stor. Derfor kan vi heller ikke ha nogen berettiget mening om det regningssvarende i å slippe ut yngel, vi kan bare prøve oss frem. Vi har derfor planlagt utslipning av store kvanta annethvert år i en årrekke fremover, den første utslipning fant sted våren 1938 med 113 millioner yngel, og så må vår kontroll av bestanden fremover vise om vi får tilsvarende rike årsklasser.

En slik kontroll av nyttevirkningen vil kreve flere år før vi kan tillegge resultatene nogen vekt, og da de eldre årsklasser spiller slik liten rolle i fjorden, kan vi ikke nøie oss med å fastslå årsklassenes relative rikdom ved en almindelig undersøkelse av aldersfordelingen, vi må også søke å bringe årsklassenes absolutte tallrikhet på det rene ved å følge fiskernes fangstresultater fra år til år.

Selv om årgangen 1938 viser sig å bli rik i fjorden, må vi være forberedt på at dette resultat ikke uten videre blir tillagt nogen beviskraft for utslipningens nytte, idet det ved danske undersøkelser våren, og norske undersøkelser høsten 1938 har vist sig at den naturlige gytning og klekking i 1938 var meget vellykket med en stor bestand av yngel. Både i Kattegat og Beltfarvannene og i sydnorske farvann var årsklassen 1938 usedvanlig rik.

Hvis utslipning av nyklekket yngel ikke viser sig regningssvarende, har vi fremdeles en utvei til å øke årsklassenes rikdom i

Oslofjorden som kan og bør prøves, nemlig overføring av småfisk fra områder hvor den forekommer rikelig.

Som man vil kjenne til, har man ved overføring av små rødspetter fra overbefolkete til tynt befolkete farvann i mange tilfeller hatt meget gode resultater, særlig ved de danske overføringer til Kattegat og Beltfarvannene.

Forutsetningene for at dette skal være lønnsomt, er at småfisken kan skaffes til utslipningsstedet med rimelige omkostninger. Dernæst at der på dette sted er så gode ernæringsforhold at fisken er sikret en hurtig vekst, og for det tredje at fiskeintensiteten er så høi at en vesentlig del av den utslupne fisk blir fisket igjen innen rimelig tid.

De to siste betingelser er med høieste sannsynlighet tilstede i Oslofjorden. Vi vet at torsken vokser godt i fjorden, og vi må anta at en betydelig høiere bestand av torsk kan livnære sig der enn den vi nu har. At fiskeintensiteten er høi har jeg vist ovenfor, faren er bare at den kanskje er for høi.

Men vi vet ennu ikke for hvilken pris småtorsk, det vil si torsk under gjeldende minstemål, kan skaffes til fjorden, eller hvor den kan skaffes fra.

Vi kan imidlertid ikke tenke på å forsøke denne utvei til å øke fjordens torskebestand, før våre undersøkelser over utslipningens nyttevirkning er bragt til avslutning. Vi kan nemlig ikke foreta oss noget som kan forstyrre den naturlige utvikling i fjorden sålenge disse undersøkelser pågår.

Som jeg har nevnt før var der en ganske betydelig naturlig gytning i Oslofjorden i 1938. Spørsmålet er om dette alltid er tilfelle? Det kan tenkes at bestanden av gytefisk i fjorden enkelte år er så liten at den naturlige gytning er utilstrekkelig hvis det er den naturlige gytning som opretholder fjordens torskebestand. Hvis torskebestanden øker som følge av utslipningen av yngel, eller hvis en mere rasjonell beskatning gir oss større antall av gytefisk, eksisterer neppe nogen fare for mangel på gytefisk i fjorden, men hvis utviklingen skal fortsette som hittil, er det mulig at det kan bli aktuelt å søke utvei til å øke den naturlige gytning i fjorden.

Dette kan skje på to måter. Vi kan frede torsken under gytetiden, enten ved en totalfredning i et kortere tidsrum eller ved å frede bestemte gytefelter på den tid gytningen foregår. Dette siste skulde neppe bety så stort inngrep i fiskernes drift, fordi gytefisken oftest er av så dårlig kvalitet at den betinger en lav pris. Men en annen mulighet vilde også være den å slippe stor gytefisk fra andre farvann inn i fjorden.

Om våren hender det stadig at der i fiskehandlernes lagre av torsk forekommer stor gytefisk som blir solgt som mindreverdig vare. Slik

fisk kunde eventuelt slippes på gyteplassene. Men vi kunde neppe føre nogen kontroll med resultatene av en slik utslipning, om denne fisken vilde få vellykket forplantning i fjorden.

Lønnsomheten av en slik utslipning kunde derfor ikke beregnes på basis av annet enn den bedring i kvalitet som denne fisk vilde ha opnådd ved fangst på et senere tidspunkt, og lønnsomheten vilde derfor være avhengig av gjenfangstprocenten og vektøkning likesom ved overføring av småfisk.

Summary.

1. From the autumn of 1936 to that of 1938 samples have been collected for the examination of trap-caught codfish in the Oslo Fjord inside of Drøbak. Trap-fishing takes place in the autumn, chiefly among a stock of young-fish in their second year, and in the spring among a more mixed stock of several year-classes which congregate for spawning.

Calculation of the average lengths of the different year-classes showed that the cod in the Oslo Fjord grows well. At 1, 2, 3 and 4 years of age it is respectively 20, 33, 41 and 49 cm long. This growth compares equally well with that found in adjacent Norwegian and Danish waters where the growth of the codfish has been investigated.

The codfish in the Oslo fjord spawns from January to the end of May, with a maximum spawning i February-March. Sexually mature males occur down to a length of 26 cm. Sexually mature females down to 28 cm. 47 percent of the males and 33 percent of the females become sexually mature at an age of 2 years. All fish of 4 years and more, are sexually mature.

2. On investigation of the racial characters (number of vertebrae) of codfish from the inside and outside of Drøbak no basis was found for determining whether the cod in the inner Oslofjord belongs to a local stock. The appearance of the otoliths indicates, however, that a major part of the codfish in the fjord inside of Drøbak have grown up there. It is possible that the cod migrate into the fjord as small young-fish, but there is no more support for such an assumption at the present moment than the presumption that the stock of fish in the fjord has both been hatched and grown up in the inner fjord.

The marking experiments which have been carried out with fish exceeding 24 cm show that the cod is in a high degree stationary in the fjord. Only a few individuals have migrated from the fjord outwards past Drøbak or in the opposite direction.

3. For several years we have received statements from a trap-fisherman in the fjord of the quantity fished and the gear used. With

the aid of these statements and our own investigations we have calculated that from the time they are about 18 months old the cod in the Oslo fjord decline in number by 75 to 86 percent per annum, 25 percent of which must be ascribed to mortality while the remaining 50—60 percent is caught by trap-fishing. This annual reduction of the stock is 15—25 percent higher than in other Norwegian waters which have been investigated. There is therefore no doubt that the stock of codfish in the Oslo Fjord is exploited in a manner which is far from rational.

4. If we are to attempt to secure for the Oslo Fjord a better yield from the cod fishery the stock must be exploited more rationally than at the present time, and this can best be obtained by raising the size limit from that of 25 cm now in force to 30 or 35 cm. Calculations made on the basis of certain given assumptions show that a higher size limit will only cause a loss to the fisherman at the very outset when the new limit is put into effect and even during the same season it will prove profitable.

In order to increase the stock of cod in the fjord we can investigate whether it will be lucrative to release fry or transplant undersized fish from other waters to the fjord. Both these possibilities will be investigated in the future.

Litteratur.

1. Beretning for 1899. Foreningen til fremme av fiskeriet i Kristianiafjorden indenfor Drøbak. 1900.
2. Betænkning angaaende nytten av utklækning av saltvandsfisk. Avgit av den ifølge Stortingets beslutning av 1ste juli 1910 nedsatte komite. Bilag til saltvandsfiskeriernes budget for 1911.
3. Dahl, Knut: 1899. Se Johan Hjort og Knut Dahl.
4. Dahl, Knut: 1906. Betenkning afgiven af Knut Dahl. Undersøgelser over nytten af torskeudklækning i Østlandske fjorde. Aarsberetning vedk. Norges Fiskerier for 1906. 1ste Hefte.
5. Dannevig, G. M.: 1906. Betænkning afgiven af G. M. Dannevig. Undersøgelser over nytten af torskeudklækning i Østlandske fjorde. Årsberetning vedk. Norges Fiskerier for 1906. 1ste hefte.
6. Dannevig, Alf: 1933. Flødevigens Utklekningsanstalt 1882—1932. Årsberetning vedk. Norges Fiskerier 1932. — Nr. IV.
7. Dannevig, Alf: 1933. On the Age and Growth of the Cod (*Gadus callarias L.*) from the Norwegian Skagerrack Coast. Fiskeridirektoratets skrifter. Serie Havundersøkelser. Rep. on Norw. Fish. and Mar. Invest. Vol. IV, No. 1.
8. Dannevig, Alf: 1933. The Number of Vertebrae in *Gadus virens L.* from the Norwegian Skagerrack Coast. Journal du Conseil. Vol. VIII. No. 3.
9. Heincke, F.: 1898. Naturgeschichte des Herings. Abhandlungen d. Deutsch. Seefischereivereins. Bd. II.
10. Hjort, Johan og Knut Dahl: 1899. Fiskeforsøg i Norske Fjorde.
11. Lea, Einar: 1913. Further Studies concerning the Methods of Calculating the Growth of Herrings. Publications de Circonstance No. 66.
12. Lea, Einar: 1929. The Herring Scale as a Certificate of Origin, its Applicability to Race Investigations. Rapports et Procés-Verbaux. Vol. LIV.
13. Maier. 1906: Beiträge zur Altersbestimmung der Fische. Wissenschaftl. Meeresunters. N. F. Bd. 8, Abt. Helgoland.
14. Mottley, C. McC. 1933. The Number of Vertebrae in Trout (Salmo). Journ. of the Biological Board of Canada. Vol. III. No. 2.
15. Poulsen, Erik M.: 1931. Biological Investigations upon the Cod in Danish Waters. Meddelelser fra Kommissionen for Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser. Serie: Fiskeri. Bind IX.

16. Rollefsen, Gunnar: 1933. The Otoliths of the Cod. Fiskeridirektoratets Skrifter. Serie Havundersøkelser. Rep. on Norw. Fish. and Mar. Invest. Vol. IV, No. 3.

17. Rollefsen, Gunnar: 1934. The Cod Otolith as a Guide to Race, Sexual Development and Mortality. Rapports et Procés-Verbaux. Vol. LXXXVIII.

18. Rollefsen, Gunnar: 1938. Årsberetning vedk. Norges fiskerier 1937. 2.

19. Runnstrøm, Sven: 1934. Om den norske silds gyteinnsig og raseforhold. Naturen.

20. Schmidt, Johs.: 1930. Racial Investigations. X. The Atlantic Cod (*Gadus callarias L.*) and local Races of the Same. Comptes-Rendus des Travaux du Laboratoire Carlsberg. 18. Vol. No. 6.

21. Sivertsen, Erling: 1935. Torskens gytning. Med særlig henblikk på den årlige cyklus i generasjonsorganenes tilstand. Fiskeridirektoratets Skrifter. Serie Havundersøkelser. Rep. on Norw. Fish. and Mar. Invest. Vol. IV, No. 10.

22. Sivertsen, Erling: 1937. Torskens gytning. Undersøkelser 1934—35. Ibidem. Vol. V. No. 3.

23. Sund, Oscar: 1936. The Fluctuations in the European Stocks of Cod. Rapportes et Procés-Verbaux. Vol. CI. 3.

Tabell 30. *Prøver av rusefanget torsk fra Oslofjorden:*

Tidspunktet for prøven:	6. 10. 1936		25. 5. 1937				30. 10. og 16. 11. 1937 almindelige ruser			
Årsklasse	1935	1934	1936	1935	1934	1933	1936	1935	1934	1933
Omtr.lig alder i år:	1½	2½	1	2	3	4	1½	2½	3½	4½
Lengde i centimeter.										
7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	5	—	—	—	—	—	1	—	—	—
4	6	—	1	—	—	—	1	—	—	—
5	10	—	6	—	—	—	11	—	—	—
6	17	—	11	—	—	—	3	—	—	—
7	19	—	16	—	—	—	8	—	—	—
8	22	—	6	—	—	—	8	—	—	—
9	17	—	6	—	—	—	5	—	—	—
30	22	—	4	1	—	—	9	—	—	—
1	18	2	3	2	—	—	2	1	—	—
2	12	1	—	1	—	—	3	—	—	—
3	11	1	—	2	—	—	3	—	—	—
4	8	2	—	6	—	—	3	1	—	—
5	5	1	—	5	—	—	3	2	—	—
6	3	1	—	4	—	—	9	2	1	—
7	3	—	—	4	—	—	1	3	—	—
8	4	1	—	5	1	—	2	2	—	—
9	1	2	—	5	2	—	5	1	1	—
40	1	2	—	3	—	—	1	—	—	—
1	—	—	—	—	1	—	2	—	—	—
2	—	3	—	2	1	—	2	2	1	—
3	—	—	—	3	—	—	—	2	1	—
4	—	—	—	—	2	—	—	1	1	—
5	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
6	—	—	—	1	1	—	—	2	—	1
7	—	—	—	—	2	—	—	2	—	—
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—
50	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—
1	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—
5	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Antall:	184	16	53	44	14	1	82	22	13	1+1
Procent:	92,0	8,0	47,3	39,3	12,5	0,9	68,9	18,5	10,9	1,7
Beregn. gjennemsn.lengde	29,54	36,75	27,30	36,93	45,50	—	31,18	39,91	48,84	—

1 fisk på 71 cm tilhører årsklassen 1931

Størrelsesfordeling av de forskjellige årsklasser.

30. 10. og 16. 11. 1937 småmaskete ruser:				17. 1. 1938			1. 2. 1938			
1936	1935	1934	1933	1936	1935	1934	1936	1935	1934	Eldre
$1^1/_2$	$2^1/_2$	$3^1/_2$	$4^1/_2$	2	3	4	2	3	4	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—
3	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
8	—	—	—	2	—	—	1	—	—	—
4	1	—	—	3	—	—	—	1	—	—
7	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
2	1	—	—	3	—	—	3	—	—	—
2	—	—	—	1	—	—	1	1	—	—
1	2	—	—	3	1	—	1	1	—	—
6	—	—	—	1	1	—	1	2	—	—
3	3	—	—	2	—	—	2	—	—	—
1	1	—	—	—	—	—	3	—	—	—
1	3	—	—	1	—	—	2	1	—	—
—	1	—	—	1	—	—	1	1	1	—
1	1	—	—	2	—	—	3	2	1	—
—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—
—	4	—	—	1	—	—	2	—	1	—
—	—	—	—	—	4	—	2	—	—	—
—	1	—	—	—	—	—	1	1	—	—
—	1	—	—	—	2	—	—	1	1	—
—	1	2	—	—	—	—	—	1	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
—	1	—	—	—	2	—	—	—	—	—
—	1	—	—	—	2	—	—	1	—	—
—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
—	1	—	—	—	—	2	—	—	—	—
—	—	—	—	—	1	—	—	—	2	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—

Tabell 30. (Forts.). *Prøver av rusefanget torsk fra Oslofjorden:*

Tidspunktet for prøven	15. 2. 1938				3. 3. 1938			
Årsklasse	1936	1935	1934	1933	1936	1935	1934	1933
Omtrentlig alder i år:	2	3	4	5	2	3	4	5
Lengde i centimeter: 7	—	—	—	—	—	—	—	—
8	—	—	—	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—	—	—	—
1	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	—	—
3	—	—	—	—	—	—	—	—
4	—	—	—	—	—	—	—	—
5	1	—	—	—	—	—	—	—
6	1	—	—	—	—	—	—	—
7	4	—	—	—	2	—	—	—
8	2	—	—	—	—	—	—	—
9	3	—	—	—	1	—	—	—
30	—	—	—	—	2	—	—	—
1	—	—	—	—	1	—	—	—
2	—	5	—	—	1	—	—	—
3	2	—	—	—	2	—	1 ?	—
4	—	1	—	—	3	1	—	—
5	1	2	—	—	—	1	—	—
6	—	1	—	—	1	—	—	—
7	—	1	1	—	—	—	—	—
8	—	—	—	—	2	1	2	—
9	—	3	—	—	1	1	—	—
40	—	1	—	—	2	2	—	—
1	—	2	—	—	1	—	—	—
2	—	2	1	—	—	—	—	—
3	—	4	—	—	—	2	1	—
4	—	2	1	—	—	3	—	—
5	—	—	—	—	1	—	1	—
6	—	1	—	—	—	—	—	—
7	—	—	—	1	—	2	—	—
8	—	—	1	—	—	1	1	1
9	—	—	—	—	—	—	—	—
50	—	—	3	—	—	2	—	1
1	—	—	1	—	—	—	1	—
2	—	—	—	—	—	—	1	—
3	—	1	1	—	—	—	1	—
4	—	—	—	—	—	—	—	—
5	—	—	—	—	—	—	—	—
6	—	—	—	—	—	—	—	—
7	—	—	—	—	—	—	—	—
8	—	—	—	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—	—	—
60	—	—	—	—	—	—	—	—
1	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	1	—
3	—	—	—	—	—	1	—	—
4	—	—	—	—	—	—	1	—
5	—	—	—	—	—	—	—	—
6	—	—	—	—	—	—	—	—
7	—	—	—	—	—	—	—	—
8	—	—	—	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—	—	—
70	—	—	—	—	—	—	—	—
1	—	—	—	—	—	—	—	—
Antall:	14	26	9	1	19	17	11	2
Prosent	28	52	18	2	38,8	34,7	22,4	4,1
Beregn. gjennemsn.lengde	28,79	39,19	46,61	—	34,32	44,06	47,27	—

Størrelsesfordeling av de forskjellige årsklasser.

16. 3. 1938				5. 4. 1938				25. 4. 1938			
1936	1935	1934	Eldre	1936	1935	1934	Eldre	1936	1935	1934	Eldre
2	3	4		2	3	4		2	3	4	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	1	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—
1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
4	1	—	—	1	—	—	—	2	—	1	—
—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—
—	1	—	—	3	—	—	—	1	1	—	—
1	1	—	—	2	—	—	—	—	3	1	—
2	1	—	—	1	—	—	—	—	3	1	—
1	1	—	—	1	—	—	—	3	—	—	—
1	—	—	—	1	—	—	—	1	2	—	—
1	1	—	—	1	1	—	—	1	—	—	—
—	2	—	—	2	2	—	—	—	1	1	—
—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—
—	1	1	—	2	—	—	—	2	—	—	—
1	3	—	—	—	—	1	—	1	1	—	—
—	3	—	—	2	—	—	—	1	1	—	—
—	—	—	—	1	3	2	—	—	2	1	—
—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
1	2	—	—	—	2	2	—	—	—	1	—
—	1	1	—	—	1	—	—	—	3	—	—
—	—	2	—	—	—	—	1	—	1	—	—
—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	1	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
—	—	—	1	—	1	1	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—
—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	1	—	—	—	2	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	22	9	3	20	14	11	2	16	20	9	4
30,6	44,9	18,4	6,1	42,5	29,8	23,4	4,3	32,6	40,8	18,4	8,2
34,27	38,59	55,11	—	36,60	45,43	53,73	—	35,32	40,35	43,67	—

1 fisk på 75 cm

Tidspunktet for prøven:		26. 4. 1938 småmaskete ruser				27. 4. 1938				
Årsklasse:		1937	1936	1935	1934	1937	1936	1935	1934	Eldre
Omtrentlig alder i år:		1	2	3	4	1	2	3	4	
Lengde i centimeter	7	1	—	—	—	—	—	—	—	—
	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	9	2	—	—	—	—	—	—	—	—
	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	4	1	—	—	—	—	—	—	—	—
	5	1	—	—	—	—	—	—	—	—
	6	—	1	—	—	—	3	—	—	—
	7	—	1	—	—	—	1	—	—	—
	8	—	2	—	—	—	5	—	—	—
	9	—	5	—	—	1	3	—	—	—
	30	—	3	—	—	—	2	—	—	—
	1	—	1	—	—	—	2	—	—	—
	2	—	—	1	—	—	3	1	2	—
	3	—	2	—	—	—	2	1	—	—
	4	—	—	—	—	—	2	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	1	1	—	—
	6	—	—	—	—	—	2	1	—	—
	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	8	—	—	—	—	—	1	1	—	—
	9	—	—	—	—	—	1	—	1	—
	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1	—	—	—	—	—	2	—	1	—
	2	—	—	—	—	—	—	1	—	—
	3	—	—	—	—	—	—	2	—	—
	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	1	—	—	—
	6	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	7	—	—	—	—	—	—	1	—	—
	8	—	—	—	1	—	—	—	—	—
	9	—	1	—	—	—	—	1	—	—
	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—	—	2	—
	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	7	—	—	—	1	—	—	—	—	—
	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	70	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Antall:		6	18	1	2	1	31	10	6	2
Procent:		—	—	—	—	2	62	20	12	4
Beregn. gjennemsn.lengde		20,83	31,06	—	—	—	32,09	39,80	42,33	—

Størrelsesfordeling av de forskjellige årsklasser.

12. 5. 1938				12 og 19. 5. 1938 småmaskete ruser				26. 10., 3. 11. og 9. 11. 1938				
1937	1936	1935	1934	1937	1936	1935	1934	1937	1936	1935	1934	1931
1	2	3	4	1	2	3	4	$1^1/_2$	$2^1/_2$	$3^1/_2$	$4^1/_2$	$7^1/_2$
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	2	—	—	—	3	—	—	—	—
—	2	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—
1	—	—	—	—	1	—	—	3	—	—	—	—
1	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
—	—	—	—	—	2	—	—	9	—	—	—	—
—	2	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	—
—	—	—	—	—	2	—	—	16	—	—	—	—
—	3	—	—	—	2	1	—	21	1	—	—	—
—	1	—	—	—	1	—	—	27	1	—	—	—
—	3	—	—	—	—	—	—	19	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	21	2	—	—	—
—	4	1	—	—	—	—	—	15	5	—	—	—
—	2	2	—	—	—	1	—	16	3	—	—	—
—	7	1	—	—	—	—	—	16	7	1	—	—
—	2	1	—	—	2	—	—	19	6	—	—	—
—	4	1	—	—	1	—	—	9	6	—	—	—
—	4	—	—	—	1	—	—	9	2	2	—	—
—	2	—	—	—	—	—	—	3	5	—	—	—
—	2	2	—	—	1	1	—	3	8	—	—	—
—	2	1	—	—	1	—	—	—	4	—	—	—
—	—	—	—	—	—	1	—	—	5	—	—	—
—	—	—	1	—	—	1	—	1	3	—	—	—
—	—	—	1	—	—	1	1	—	3	—	—	—
—	1	—	—	—	—	—	—	—	4	1	—	—
—	—	—	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—
—	—	—	1	—	—	—	—	—	3	—	1	—
—	—	1	1	—	—	—	—	—	4	2	1	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
—	—	1 ?	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabell 31.

Prøver av rusefanget torsk fra Oslofjorden: Undersøkelse av kjønns-

Tidspunkt for prøven	17. januar 1938								1. februar 1938							
Kjønn	Han				Hun				Han				Hun			
Modningsstadium.....	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
25 cm og mindre.....	1	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7 »	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8 »	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9 »	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
30 »	2	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
1 »	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2 »	1	1	—	—	1	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—
3 »	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—
4 »	1	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
5 »	—	—	—	—	1	—	—	—	2	—	—	—	1	—	—	—
6 »	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—
7 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—
8 »	—	—	—	—	1	—	—	—	2	—	—	—	—	1	—	—
9 »	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—
40 »	1	1	—	—	—	—	—	—	1	1	3	—	—	1	—	—
1 »	—	—	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2 »	—	—	—	—	1	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—
3 »	1	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	—	—
4 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—
5 »	—	1	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—
6 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
7 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8 »	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9 »	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
50 »	—	1	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
1 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2 »	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3 »	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4 »	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
5 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
70 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
3 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
7 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Antall:	10	9	1	—	24	3	2	—	8	8	6	—	12	10	1	—

modningen. Størrelsesfordeling i de forskjellige modningsstadier.

15. februar 1938								3. mars 1938								16. mars 1938							
Han				Hun				Han				Hun				Han				Hun			
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—
1	1	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	2	—	—
—	2	2	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	1	—	—	2	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
1	1	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1
—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	1	1	1	—	1	—	1	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—
—	—	2	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1	—	1	—
—	—	2	—	1	—	1	—	—	—	2	—	—	—	1	—	—	—	—	1	2	—	—	—
—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	1	—
—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
—	—	1	—	—	1	1	—	—	—	2	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabell 31. (Forts.).

Prøver av rusefanget torsk fra Oslofjorden. Undersøkelse av kjønns-

Tidspunkt for prøven	5. april 1938								25.—27. april 1938							
Kjønn	Han				Hun				Han				Hun			
Modningsstadium	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
25 cm og mindre	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	3	—	—	—
6 »	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	1	—	2	—	—	—
7 »	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
8 »	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	3	—	1	1
9 »	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	2	—	5	—	—	—
30 »	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	3	—	—	—
1 »	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	1	—	3	—	—	1
2 »	1	—	—	—	—	—	—	—	3	1	1	—	3	—	—	—
3 »	1	—	—	1	1	—	—	—	3	—	—	1	2	—	—	1
4 »	—	1	—	1	—	—	—	—	2	—	—	—	3	1	—	—
5 »	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	2	1	—	1	—	1
6 »	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	2	1	2	—	—	—
7 »	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1	—	—	—
8 »	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	1	—	2	—
9 »	—	—	2	—	—	—	—	2	1	—	—	1	1	1	—	—
40 »	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 »	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	2	2	—	—	1
2 »	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	2	—	—	—	—
3 »	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	1	2	1	—	—	—
4 »	—	—	1	1	—	—	1	3	—	—	1	—	—	1	—	1
5 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	—
6 »	1	—	—	1	—	1	—	1	—	1	1	—	—	—	—	—
7 »	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	3
8 »	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
9 »	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1	—	2	—	—	—
50 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 »	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
2 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
3 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4 »	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5 »	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	1	—
6 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
8 »	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
9 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
1 »	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
3 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5 »	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9 »	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
70 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
1 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5 »	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Antall:	3	4	13	6	4	1	7	9	31	3	16	14	38	4	5	16

modningen. Størrelsesfordeling i de forskjellige modningsstadier.

12.—19. mai 1938								16. mars til 19. mai 1938. Fordelt på årsklasser											
Han				Hun				1936				1935				1934			
								Han		Hun		Han		Hun		Han		Hun	
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2–4	1	2–4	1	2–4	1	2–4	1	2–4	8	2–4
4	—	—	—	6	—	—	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	—	—	—	1	—	—	—	1	1	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	—	—	1	3	—	4	3	—	—	1	—	—	—	—	—
—	—	—	—	2	—	—	—	4	2	7	—	—	—	—	1	—	—	—	—
1	—	—	—	1	—	—	—	3	1	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	—	—	—	4	—	1	—	2	4	6	3	—	1	1	—	—	—	—	1
1	—	—	1	—	—	—	—	3	1	3	—	2	—	—	—	—	1	—	1
—	—	—	2	1	—	—	—	3	3	4	1	1	2	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	2	—	2	1	1	—	—	—	—	1
—	—	—	3	1	—	—	1	1	4	1	2	1	3	1	1	—	—	—	1
2	—	—	1	2	—	—	—	1	4	3	1	2	1	1	1	—	—	—	—
2	—	—	2	3	—	—	1	3	2	4	1	—	2	1	—	—	—	—	—
—	—	—	—	2	—	—	3	2	—	3	4	—	—	—	4	—	—	—	—
1	—	—	—	1	—	1	2	1	—	2	5	1	3	—	1	—	1	—	1
3	—	—	1	1	—	—	1	3	1	1	1	—	2	—	—	—	—	—	—
1	—	1	—	—	—	—	—	1	2	2	3	—	1	—	—	—	2	—	—
1	—	—	3	1	—	—	1	2	1	2	—	1	5	—	2	—	1	—	—
1	—	—	2	—	—	—	1	1	3	1	1	—	4	3	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	2	—	4	—	1	—	2
—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	1	—	2	1	1	—	—	—	1
1	—	—	—	1	—	—	1	—	2	—	—	1	2	—	2	1	1	1	2
—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	3	—	3	—	1	—	—
—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	4
—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	2	—	—	—	—	—	2
—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	0	1	16	29	1	2	20	39	34	56	28	12	37	10	25	1	17	2	25

Tabell 32. *Hvirveltellinger i materiale av torsk fra*

Sted:	Oslofjorden				
Tidspunkt:	6. oktober 1936		25. mai 1937		
Årsklasse:	1935	1934	1936	1935	1934
Hvirvler: 49	—	1	—	—	—
50	13	3	—	1	1
51	33	5	14	10	4
52	82	7	21	15	4
53	45	1	2	7	3
54	9	—	3	—	—
Antall fisk	182	17	40	33	12
Gjennemsnitt	52,02	51,24	51,85	51,85	51,75
σ	0,96	1,00	0,82	0,78	0,93
α	0,07	0,24	0,13	0,14	0,27

Sted:	Drøbak	Holmestrands-			
Tidspunkt:	Okt. 1936	Oktober 1936		7. November 1936	
Årsklasse:	1936	1936	1935	1935	1934
Hvirvler: 49	—	1	—	—	—
50	—	6	2	10	1
51	8	71	16	50	2
52	2	80	63	98	9
53	2	11	20	39	1
54	—	—	—	1	1
55	1	—	—	—	—
Antall fisk:	13	169	101	198	13
Gjennemsnitt	51.77	51,56	52,00	51,85	52,08
σ	1,18	0,70	0,66	0,81	0,73
α	0,33	0,05	0,07	0,06	0,21

Oslofjorden, innenfor og utenfor Drøbak.

innenfor Drøbak:

30. okt. og 16. nov. 1937			17. jan. til 5. apr. 38		12. til 19. mai 1938			
1936	1935	1934	1936	1935	1937	1936	1935	1934
—	—	1	1	—	—	—	—	—
3	4	1	5	—	—	—	—	—
49	7	3	28	9	1	14	5	4
86	24	11	67	20	4	32	9	3
25	5	—	15	14	4	8	1	—
1	2	—	—	2	1	1	—	—
164	42	16	116	45	10	55	15	7
51,83	51,86	51,50	51,78	52,20	52,50	51,93	51,73	51,43
0,73	0,91	0,87	0,75	0,81	0,81	0,68	0,58	—
0,06	0,14	0,22	0,07	0,12	0,26	0,09	0,15	—

fjorden		Nøtterøy	Hvaler		
Oktober 1937		Okt. 1936	Okt. 1936	Oktober 1937	
1937	1936	1936	1936	1937	1936
—	—	—	—	—	—
—	9	1	2	—	—
2	26	4	9	8	9
6	43	6	13	19	11
10	7	1	7	11	6
1	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
19	85	12	31	38	26
52,53	51,57	51,88	51,81	52,08	51,88
0,75	0,79	0,76	0,86	0,48	0,75
0,17	0,09	0,22	0,15	0,08	0,15